



**Marco Manuel Ribeiro da Silva**

Licenciado em Ciências de Engenharia do Ambiente

## **Eco-bairros: Análise de Casos Internacionais e Recomendações para o Contexto Nacional**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do  
Ambiente, Perfil de Ordenamento do Território e Impactes  
Ambientais

Orientador: Prof. Doutor João António Muralha Farinha, FCT-UNL

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Maria Teresa Calvão Rodrigues  
Arguente: Arqt. António Luís Moreira de Carvalho Perestrelo  
Vogais: Prof. Doutor João António Muralha Ribeiro Farinha  
Mestre José Carlos Ferreira



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**Março, 2013**



**Direitos de cópia**

Eco-bairros: Análise de Casos Internacionais e Recomendações para o Contexto Nacional © em nome de Marco Manuel Ribeiro da Silva da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.

“A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor”.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Professor Doutor João Farinha, meu Orientador, pela sua disponibilidade, aconselhamento e orientação nesta fase importante da minha formação, tendo sido imprescindível para a elaboração desta dissertação.

Agradeço ao arquiteto Rui Franco, coordenador do QREN/GABIP-Boavista, pela disponibilidade no esclarecimento sobre o projeto “Eco-Bairro - Boavista Ambiente +”.

Agradeço à Arquiteta Paisagista Vitória Cochicho e ao Urbanista e Chefe da Equipa Multidisciplinar Luís Matas de Sousa, do Departamento de Habitação e Urbanismo da Câmara Municipal de Vila Franca de Xira, pela disponibilidade no esclarecimento sobre o projeto “Póvoa Central - Uma eco-comunidade”.

À minha mãe Maria, ao meu pai Fernando e ao irmão Filipe, pela paciência, compreensão e apoio demonstrados ao longo do desenvolvimento deste trabalho e apoio ao longo de todo o meu percurso académico.

Agradeço aos meus amigos e colegas Gabriel Silva, Fábio Gutierrez, Inês Mourão, Ricardo Mendonça, Paulo Santo, Ana Gaspar, Catarina Gaspar, Miguel Lopes, Ana Alves, Catarina Salvado e Patrícia Pereira pela presença, apoio constante e por terem sido uma extensão da minha família ao longo dos últimos anos.



## RESUMO

As cidades têm sofrido profundas alterações ao longo do tempo, sendo umas das mais visíveis o rápido crescimento resultante da industrialização e do aumento na mobilidade proporcionada pelos sistemas de transportes. Este crescimento acentuado, aliado a novas formas urbanas de ocupação dispersa e de alguma incapacidade do planejamento urbano para conseguir estruturas urbanas sustentáveis, originou profundos problemas, nomeadamente a destruição ou descaracterização de zonas centrais das cidades, a utilização excessiva de combustíveis de origem fóssil, aumento da dependência energética, a fragmentação social e espacial e a degradação de valores naturais (solos agrícolas, biótopos, etc.).

É indispensável efetuar uma transição para outro patamar de desenvolvimento. As cidades terão de ser necessariamente parte da solução para os seus próprios problemas, assim como contribuir positivamente para a resolução dos problemas globais. Para tal, deve ser feito uso das suas potencialidades, da ciência e tecnologia, assim como da capacidade inovadora, do capital humano, da organização social e institucional num processo de governação participado. Nas cidades encontram-se as vias alternativas que mitigam e permitem ultrapassar os percursos insustentáveis. É neste sentido que a implementação de eco-bairros constitui uma contribuição muito significativa, a analisar em profundidade. Este é o propósito da presente dissertação.

Os casos de estudos internacionais que foram analisados fornecem inspiração, novas ideias e ferramentas incisivas para transformar a cidade e lidar com os impactos resultantes do fenómeno da globalização. Os diversos projetos de eco-bairros, que são analisados na dissertação, apresentam soluções naturalmente adaptadas às condições locais. Porém, também contêm aspetos comuns e características que estão presentes em todos eles. São apresentadas diversas soluções passando, por exemplo, pela implementação de tecnologias ambientais, resolução de problemas em bairros críticos das cidades, aumento da competitividade com o reaproveitamento de locais com potencial urbanístico, mas degradados ou em desuso.

No contexto nacional, a implementação dos eco-bairros ainda se encontra numa fase embrionária e, portanto, não estão ainda disponibilizados resultados que permitam aferir quanto ao seu processo de implementação, construção ou gestão. Os casos internacionais analisados, por sua vez, já apresentam resultados que permitem aferir quanto ao sucesso de algumas das estratégias seguidas na sua implementação, sendo possível antever semelhante sucesso nos casos de estudo nacionais pois estes seguem, em algumas áreas, estas boas práticas.

**Palavras-chave:** Eco-bairros, Eco-cidades, Bairro, Sustentabilidade, Boas práticas internacionais





## **ABSTRACT**

Cities have undergone several changes over time, one of the most visible being the rapid growth that resulted from industrialization and the increase of mobility provided by transport systems. This rapid growth, allied to new forms of dispersed urban occupation and some incapacity of urban planning in achieving sustainable urban structures, originated profound problem, namely the destruction or distortion of inner city areas, the excessive use of fossil fuels, increase of energy dependence, social and spatial fragmentation and degradation of natural values (agricultural soils, habitats, etc.).

It is vital to perform a transition to another level of development. Cities will have to be necessarily part of the solution to their own problems, and contribute positively to the resolution of global problems. This should be achieved by making good use of their potential, namely science and technology, innovation capacity, human capital, and social and institutional organization in the governance process. In cities, we can find alternative ways to mitigate and overcome unsustainable routes. In this context, the implementation of eco-neighbourhoods is a very substantial contribution, to examine in deep consideration. This is the purpose of this dissertation.

The international case studies analyzed provide inspiration, new ideas and incisive tools to transform the city and deal with the resulting impacts of the globalization phenomenon. The various designs of eco-neighbourhoods present solution naturally adapted to local conditions. However, there are also common characteristics and aspects present in all of them. Several solutions are presented, namely the introduction of environmental technologies, problem solving in critical neighbourhoods of cities, increase competitiveness with the reuse of degraded or unused urban sites with urbanistic potential.

In the national context, the implementation of eco-neighbourhoods is still at an embryonic stage and, therefore, results than allow the assessment of their implementation, construction and management process are not yet available. The international case studies, meanwhile, already have results that allow the measurement of their success in some of the strategies adopted, so we can expect similar success for the national case studies as they follow, in some areas, these good practices.

**Keywords: Eco-neighbourhoods, Eco-cities, Neighbourhood, Sustainability, International Good Practice**



## ÍNDICE DE MATÉRIAS

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>v</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>xv</b>
<b>LISTA DE ACRÓNIMOS</b> .....	<b>xvii</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1. Enquadramento do tema .....	1
1.2. Objetivos e Questões de Investigação .....	2
1.3. Metodologia.....	2
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Origem do Conceito e Países pioneiros na sua implementação .....	5
2.2. A Importância dos eco-bairros para a sustentabilidade das cidades.....	7
2.3. Definição de conceitos .....	10
2.3.1. Conceito de Bairro.....	11
2.3.2. Conceito de Uso Misto .....	11
2.3.3. Conceito de Densidade Urbana .....	13
2.3.4. Conceito de “ <i>Brownfield</i> ” e de “ <i>Greenfield</i> ” .....	14
<b>3. ANÁLISE DE ECO-BAIRROS CONSIDERADOS DE BOA PRÁTICA NO CONTEXTO EUROPEU</b> .....	<b>15</b>
3.1. Vauban – Freiburg (Alemanha).....	15
3.1.1. Enquadramento e perspetiva geral do empreendimento.....	15
3.1.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção .....	17
3.1.3. Atores envolvidos e Financiamento do Projeto.....	19
3.1.4. Elementos-chave do projeto .....	20
3.2. Hafencity Project – Hamburgo (Alemanha).....	25
3.2.1. Enquadramento e perspetiva geral do empreendimento.....	25
3.2.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção .....	26
3.2.3. Atores envolvidos.....	27
3.2.4. Elementos-chave do projeto .....	28
3.3. BedZED – Sutton (Reino Unido) .....	35
3.3.1. Enquadramento e perspetiva geral do empreendimento.....	35
3.3.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção .....	37
3.3.3. Atores envolvidos.....	38
3.3.4. Elementos-chave do projeto .....	39
3.4. Hammarby Sjöstad – Estocolmo (Suécia).....	43
3.4.1. 3.4.1 Enquadramento e perspetiva geral do empreendimento.....	43
3.4.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção .....	45

3.4.3. Atores envolvidos.....	45
3.4.4. Elementos-chave do projeto .....	46
3.5. Eco-Viikki – Helsínquia (Finlândia) .....	55
3.5.1. Enquadramento e perspetiva geral do empreendimento.....	55
3.5.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção .....	57
3.5.3. Atores envolvidos.....	59
3.5.4. Elementos-chave do projeto .....	59
3.6. EVA-Lanxmeer – Culemborg (Holanda) .....	63
3.6.1. Enquadramento e perspetiva geral do empreendimento.....	63
3.6.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção .....	64
3.6.3. Atores envolvidos.....	65
3.6.4. Elementos-chave do projeto .....	65
3.7. Vesterbro/Hedebygade – Copenhaga (Dinamarca) .....	68
3.7.1. Enquadramento e perspetiva geral do empreendimento.....	68
3.7.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção .....	69
3.7.3. Atores envolvidos.....	71
3.7.4. Elementos-chave do projeto .....	71
<b>4. ANÁLISE DE PRÁTICAS NACIONAIS .....</b>	<b>75</b>
4.1. Enquadramento geral de políticas nacionais .....	75
4.2. “Póvoa Central - Uma eco-comunidade” (Póvoa de Sta. Iria – Vila Franca de Xira).....	77
4.2.1. Caracterização da Área de Estudo .....	77
4.2.2. Perspetiva Geral do Projeto e Elementos-chave.....	79
4.3. Eco-Bairro Boavista Ambiente + (Boavista – Lisboa).....	85
4.3.1. Caracterização da Área de Estudo.....	85
4.3.2. Perspetiva Geral do Projeto e Elementos-chave.....	87
<b>5. ANÁLISE DOS BAIRROS E RECOMENDAÇÕES PARA O CONTEXTO NACIONAL. 93</b>	
5.1. Sistematização de ensinamentos – Sucessos, Dificuldades e Resultados.....	93
5.2. Avaliação dos Projetos e Recomendações .....	112
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>115</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>117</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Matriz de Avaliação de Projetos considerados como Eco-bairros (Barton, 2000). ....	4
Figura 2.1 – Percentagem de viagens realizadas aos serviços locais (Winter & Farthing, 1997 in Barton, 2000).....	8
Figura 2.2 – Densidade urbana e consumo de energia ligados aos transportes (UNEP, 2008).....	9
Figura 2.3 – Representação do conceito de Uso Misto do Solo numa estrutura vertical (adaptado de Healthy Spaces & Places).....	12
Figura 3.1 – Perspetiva geral de Vauban (Melia, 2006).....	16
Figura 3.2 – Desenvolvimento espacial e cronológico de Vauban (Forum Vauban, 1999).....	18
Figura 3.3 – Atores do processo de implementação de Vauban (Delleske, 1999). ....	19
Figura 3.4 – Operação do elétrico de Vauban em superfícies não pavimentadas para diminuir o ruído e reduzir o escoamento superficial de águas pluviais (Field & Folleta, 2011).....	21
Figura 3.5 – Representação do conceito de Casa Passiva em Vauban (Forum Vauban, 1999). ....	24
Figura 3.6 – Perspetiva geral de HafenCity (adaptado de Bruns-Berentelg, 2008). ....	25
Figura 3.7 – Diversidade de Usos nos pisos térreos (em cima), nos pisos superiores (em baixo) e planeados (adaptado de Schneider, 2010). ....	27
Figura 3.8 – Reaproveitamento de antigo cais para espaço público e construção à beira-rio (Schneider, 2010).....	29
Figura 3.9 – Terraço Marco Polo (HafenCity) como espaço público e equipamento de proteção contra cheias (Amola, 2009). ....	30
Figura 3.10 – Comparação entre as cheias ocorridas em 1962 (à esquerda) e em 2007 (à direita) na área de HafenCity (Knieling et al, 2010).....	31
Figura 3.11 – Fases do sistema de certificação HafenCity Ecolabel (HafenCity Hamburg GmbH, 2010).....	35
Figura 3.12 – Perspetiva geral de BedZED (Lyon, 2010). ....	36
Figura 3.13 – Estrutura, diversidade de habitações e equipamentos de BedZED (Lyon, 2010). ....	38
Figura 3.14 – Esquematização de ganhos passivos e ativos no edificado de BedZED (Twin, 2003)... ..	40
Figura 3.15 – Opções de transporte disponíveis aos residentes de BedZED ( <a href="http://www.bioregional.com/content/contact-us/">http://www.bioregional.com/content/contact-us/</a> ).....	42
Figura 3.16 – Perspetiva geral de Hammarby Sjöstad (Field & Folleta, 2011). ....	44
Figura 3.17 – O Eco-Ciclo de Hammarby – “ <i>The Hammarby Model</i> ” (GlashusEtt, 2011). ....	47
Figura 3.18 – Instalação de painéis solares no bloco de apartamentos <i>Viken</i> (GlashusEtt, 2007). ....	49
Figura 3.19 – Disposição harmoniosa de <i>inlets</i> no tecido urbano (GlashusEtt, 2007).....	51
Figura 3.20 – Ilustração do sistema de recolha estacionário de resíduos em Hammarby Sjöstad (ENVAC, s.d.).....	52
Figura 3.21 – Ilustração do sistema de recolha móvel de resíduos em Hammarby Sjöstad (ENVAC, s.d.).....	53
Figura 3.22 – Canal de recolha de águas pluviais, ao longo do parque de Hammarby Sjöstad (GlashusEtt, 2011).....	55
Figura 3.23 – Perspetiva geral de Eco-Viikki (Rinne, 2009). ....	56
Figura 3.24 – Diversidade de habitação e serviços em Viikki (Adaptado de Rinne, 2009). ....	56
Figura 3.25 – Pormenor dos lotes de cultivo, de um dos ‘ <i>green fingers</i> ’ de Viikki (Rinne, 2009).....	58
Figura 3.26 – Perspetiva geral de EVA-Lanxmeer (Stichting EVA, 2010). ....	63
Figura 3.27 – Participação de futuros habitantes num atelier de <i>design</i> urbano (Stichting EVA, 2010). ....	66
Figura 3.28 – Integração do ‘ <i>Sustainable Implant</i> ’ (à direita) no edifício do Centro EVA (Timmeren et al, 2007).....	67
Figura 3.29 – Perspetiva geral de Vesterbro e do Centro de Copenhaga (Energie-Cités & ADEME, 2008).....	68
Figura 3.30 – Cronologia da requalificação do bairro de Vesterbro (adaptado de Fichet & Bouvier, s.d.).....	70
Figura 3.31 – Projetos implementados no quarteirão Hedebygade (Adaptado de Christensen, 2009). ....	73
Figura 4.1 – Estrutura da Política de Cidades POLIS XXI (MAOTDR, 2008). ....	76

Figura 4.2 – Área de intervenção do projeto do Eco-bairro da Póvoa de Santa Iria (CMVFX, 2012).	78
Figura 4.3 – Projetos do Eco-bairro da Póvoa de Sta. Iria já concluídos ou com obras já iniciadas (adaptado de CMVFX, 2012).	82
Figura 4.4 – Perspetiva do estado atual do bairro da Boavista (© Marco Silva, 2013).	86
Figura 4.5 – Áreas de intervenção no âmbito do projeto do Eco-bairro da Boavista – Bairro Novo e Bairro de Alvenaria (CML, 2013).	87
Figura 4.6 – Perspetiva do estado atual do Bairro da Boavista (CML, 2013).	91
Figura 4.7 – Sessão de esclarecimento no Bairro da Boavista – 1.º Workshop Eco-Bairro Boavista Ambiente + (© Marco Silva, 2013).	92
Figura 5.1 – Comparação da posse de automóvel em Vauban e nas áreas circundantes (Nobis, 2003 <i>in</i> Field & Folleta, 2011).	94
Figura 5.2 – Distribuição modal dos transportes para viagens de lazer (Nobis, 2003 <i>in</i> Field & Folleta, 2011).	95
Figura 5.3 – Uso da bicicleta pelos habitantes de Vauban em diversas atividades (Nobis, 2003 <i>in</i> Field & Folleta, 2011).	96
Figura 5.4 – Distribuição percentual dos diversos usos do solo em HafenCity (adaptado de HafenCity Hamburg GmbH, 2012).	96
Figura 5.5 – Distribuição percentual dos diversos usos dos edifícios em HafenCity (adaptado de HafenCity Hamburg GmbH, 2012).	97
Figura 5.6 – Monitorização do consumo de eletricidade em BedZED, em 2007 (BioRegional, 2009).	99
Figura 5.7 – Monitorização do consumo de água em BedZED, em 2007 (BioRegional, 2009).	100
Figura 5.8 – Distribuição modal das viagens às compras (à esquerda) e para o trabalho (à direita) (BioRegional, 2009).	101
Figura 5.9 – Índice Ambiental das zonas Sickla Udde, Sickla Kaj, Lugnet e Proppen para os vários indicadores (Brick, 2008).	103
Figura 5.10 – EIP's por apartamento e por ano dos edifícios, terrenos de construção, e zonas, discriminados pelas fases de construção, operação e desmantelamento (Brick, 2008).	103
Figura 5.11 – Comparação dos consumos expectáveis entre os edifícios de Eco-Viikki e edifícios convencionais (City of Helsinki, 2005).	106
Figura 5.12 – Consumo de eletricidade para aquecimento, equipamentos elétricos, água e emissões de CO <sub>2</sub> , em 2002 (City of Helsinki, 2005).	107
Figura 5.13 – Medições de consumos de água, calor, eletricidade e emissões de CO <sub>2</sub> nos edifícios de Hedebygade, em 2002 (adaptado de Christensen, 2009).	111

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 – Critérios PIMWAG para Eco-Viikki (Rinne, 2009).....	61
Tabela 5.1 – Distribuição das viagens diárias dos moradores de Hammarby Sjöstad, pelos diferentes meios de transporte disponíveis (Brick, 2008). ....	104
Tabela 5.2 – Comparação entre os valores verificados em Hedebygade e a nível nacional, no ano de 2002 (Fichet & Bouvier, s.d.). ....	110
Tabela 5.3 – Matriz de Avaliação dos casos de estudo Nacionais e Internacionais, adaptada de Barton (2000).....	113





## LISTA DE ACRÓNIMOS

ADEME – French Environment and Energy Management Agency  
BedZED – Beddington Zero (Fossil) Energy Development  
BIP/ZIP – Bairros e Zonas de Intervenção Prioritária de Lisboa  
CABE – Commission for Architecture and the Built Environment  
CCDR-LVT – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo  
CHP – Combined Heat and Power  
CML – Câmara Municipal de Lisboa  
CMVFX – Câmara Municipal de Vila Franca de Xira  
DGOTDU – Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano  
EEBPP – Energy Efficiency Best Practice Programme  
EIP – Environmental Impact Profile  
EPUL – Empresa Pública de Urbanização de Lisboa  
EVA – Orientação e Educação Ecológica  
FEDER – Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional  
GABIP – Gabinete de Apoio ao Bairro de Intervenção Prioritária  
GmbH – Company with Limited Liability  
HA – Hectares  
ICLEI – International Council for Local Environmental Initiatives  
kWh – Quilowatt-hora  
Lisboa E-NOVA – Agência Municipal de Energia-Ambiente de Lisboa  
LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil  
MAOTDR – Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional  
POLIS – Programa de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental de Cidades  
POR – Programa Operacional Regional  
PORLisboa – Programa Operacional Regional de Lisboa  
PRU – Parcerias para a Regeneração Urbana  
QREN – Quadro de Referência Estratégico Nacional  
REN – Rede Ecológica Nacional  
RNET – Reserva Natural do Estuário do Tejo  
S.U.S.I – Self-organized Independent Settlement Initiative  
SUSI – Self-organized Independent Settlement Initiative  
TEKES – Finnish Funding Agency for Technology and Innovation  
WWF – World Wide Fund for Nature



# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Enquadramento do tema

As cidades têm sofrido profundas alterações ao longo do tempo, sendo umas das mais visíveis o rápido crescimento resultante da industrialização e do aumento na mobilidade proporcionada pelos sistemas de transportes. Atualmente, as cidades contribuem grandemente para o fenómeno das alterações climáticas ao serem responsáveis pela emissão de 40 a 70% dos gases de efeito de estufa, provenientes das atividades de origem antropogénica (UN-Habitat, 2011). As principais fontes destas emissões, nas áreas urbanas, estão relacionadas com o consumo de combustíveis fósseis, estando incluídos o fornecimento de energia para geração de eletricidade (principalmente de carvão, gás e petróleo), os transportes públicos e privados, a utilização de energia em edifícios residenciais e comerciais, a produção industrial e a gestão dos resíduos.

Apesar deste cenário pessimista, e apesar das cidades contribuírem para estes problemas, as cidades podem ao mesmo tempo ser a solução dos mesmos. Durante as últimas décadas, tem ocorrido um aumento da consciencialização ambiental fruto da intervenção de diversos pensadores que viam no *design* urbano uma resposta para os problemas verificados nas cidades. Um dos conceitos que surgiram, no seguimento desta consciencialização, foi o conceito de eco-cidade (e, consequentemente, de eco-bairro), visto como uma possível solução dado o seu carácter abrangente em termos de áreas de atuação, podendo resolver alguns dos problemas resultantes das últimas décadas de mau planeamento.

Portugal tem um potencial enorme em matéria de energias renováveis. Um dos princípios dos eco-bairros evoca a utilização deste tipo de energias, em detrimento das energias fósseis, sendo fundamental a sua produção localmente permitindo, entre outras vantagens, a diminuição das perdas relacionadas com o transporte. Apostar neste potencial intrínseco do país constitui um caminho para reduzir a dependência energética nacional que, segundo o Eurostat (2013), se situava nos 77,45% em 2011.

Os eco-bairros podem desempenhar um papel importante numa outra vertente essencial – a alimentação. De acordo com a Comissão Europeia (2003), a importância da agricultura na economia portuguesa tem diminuído ao longo dos anos, tal como se verifica em todos os países industrializados. Neste sentido, bairros que propiciem a produção de alimentos localmente – no interior do próprio bairro ou tirando proveito de terrenos de *greenfield* nas imediações da cidade em que se enquadram –, evitam os impactes ambientais que estão associados à importação destes bens, podendo ainda aumentar o grau de auto-suficiência em produtos agrícolas que, segundo a mesma fonte, tem vindo a diminuir ao longo dos últimos anos.

## **1.2. Objetivos e Questões de Investigação**

A presente tese tem como objetivo efetuar a análise comparativa de um conjunto de eco-bairros – Vauban, HafenCity Project, BedZED, Hammarby Sjöstad, Eco-Viikki, EVA-Lanxmeer e Vesterbro – considerados como boas práticas a nível internacional, e retirar recomendações e ensinamentos para o contexto nacional.

As recomendações e ensinamentos retirados incidirão ao nível do planeamento, implementação e gestão desses eco-bairros, assim como sobre as suas características únicas e parâmetros de qualidade adotados.

No âmbito dos projetos analisados, pretende-se obter respostas às seguintes questões de investigação:

- De que forma podem os eco-bairros melhorar o comportamento ambiental do tecido urbano?
- De que modo os eco-bairros podem ser auto-suficientes energeticamente e promover o uso de fontes de energia menos poluentes?
- Que estratégias específicas estão implementadas (ou previstas) para promover uma mobilidade sustentável nesses mesmos eco-bairros?
- Quais as tipologias de entidades, de modos de governação e de articulação entre os vários atores presentes?
- Existem orientações da parte de documentos estratégicos, de nível nacional, que promovam o surgimento e o desenvolvimento de eco-bairros nos respetivos países?

Adicionalmente, será analisada a experiência portuguesa no contexto da Política Cidades POLIS XII – Candidatura a Eco-Bairros, com a análise dos projetos “Eco-Bairro - Ambiente+ - Um modelo integrado de Inovação Sustentável” (Boavista – Lisboa) e “Póvoa Central - Uma eco-comunidade” (Póvoa de Sta. Iria – Vila Franca de Xira). Por fim efetua-se a análise comparativa entre estes dois casos e a experiência europeia.

## **1.3. Metodologia**

A seleção dos eco-bairros analisados teve por base, simultaneamente, os seguintes critérios:

- Projetos já implementados e com resultados credíveis e referenciados na literatura como sendo de boa prática em sustentabilidade urbana;
- Potencial relevância para o contexto nacional, tendo sido selecionados projetos europeus onde aspetos fundamentais dos vários critérios de eco-bairro pudessem ser transpostos, na sua totalidade ou parcialmente, para o contexto nacional;

- Disponibilidade de literatura e de informação, proporcionando uma base sólida com vista à compreensão e comparação nos diversos critérios;
- Considerados como Eco-bairros pela Metodologia de Avaliação desenvolvida pela Universidade de Westminster, no âmbito da “International Eco-Cities Initiative” (Joss et al, 2011).

Posteriormente à escolha dos Eco-bairros será efetuado um levantamento “virtual” das características dos projetos, ou seja, analisando documentos disponibilizados pelas entidades promotoras e por outras entidades, por não ser possível realizar as viagens a cada um dos bairros. Este levantamento irá incidir sobre o enquadramento dos eco-bairros na sua cidade/país, a sua cronologia (processo de planeamento e construção), objetivos propostos numa fase inicial, fatores-chave do processo de planeamento e construção, e finalmente os resultados de cada um dos projetos e comparação com o que se encontrava estabelecido inicialmente. Para tal, será utilizada a metodologia apresentada Figura 1.1, da autoria de Barton (2000). Caso os objetivos estabelecidos não tenham sido cumpridos, o objetivo será de verificar se são situações de resolução possível ou totalmente irreversíveis.

Criteria		Heterogeneous social composition	Land use diversity (local work and facilities)	'Green' economic activity	Distinctive, pedestrian-scaled public realm	Effective ped/bike/p.t. networks linking to the wider area	Private motor use discouraged	Ecologically responsible energy strategy	Ecologically responsible water strategy	Recycling of land and/or buildings	Ecological landscape/local food	Community/user involvement	Sustainable management
Category	Project												
I	Bradley Stoke	x	-	x	x	x	x	x	-	-	x	x	x
	Crystal Waters	-	✓	✓	✓	-	x	-	-	-	✓	✓	✓
	West Harwood	x	✓	-	-	-	x	-	-	✓	✓	-	✓
II	Acorn Televillage	x	✓	-	✓	-	x	✓	-	-	x	-	-
	Little River	✓	✓	✓	✓	-	x	✓	✓	-	✓	✓	-
III	Ecolonia	-	-	-	✓	✓	x	✓	-	-	-	-	-
	Kolding	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓
IV	Ithica Eco-village	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
	Halifax EcoCity	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-	-
	Sherwood	✓	✓	-	✓	-	x	✓	✓	✓	-	✓	✓
V	Waitakere TODs	✓	✓	-	✓	-	x	-	-	✓	-	✓	-
	Poundbury	✓	✓	-	✓	-	x	-	-	✓	x	✓	-
	Greenwich	✓	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	-	-	-
VI	Davis City	✓	✓	-	✓	✓	x	✓	-	-	-	✓	✓
	Bamberton	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	-	✓	-
	Auroville	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Notes: ✓ = aims to achieve; - = unknown or imponderable; x = militates against

**Figura 1.1** – Matriz de Avaliação de Projetos considerados como Eco-bairros (Barton, 2000).

Como base de trabalho foram tidas em considerações diversas fontes de pesquisa, nomeadamente:

- Literatura científica;
- Documentos de políticas e estratégias de âmbito nacional e local, com relevância para o desenvolvimento dos projetos;
- *Websites* oficiais de divulgação e promoção dos diversos projetos de eco-bairros;
- Entrevistas efetuadas a técnicos e decisores no âmbito de projetos desenvolvidos a nível nacional;
- Consulta de *websites* de redes internacionais de iniciativas e de grupos de interesse;
- Consulta de inquéritos de satisfação realizados aos residentes dos eco-bairros em total (ou perto do total) funcionamento.

Após o levantamento das boas práticas, sucessos e dificuldades dos projetos referidos, procurar-se-á identificar quais os projetos, medidas ou inovações tecnológicas que mais se adequariam às condições geográficas, sociais, económicas e ambientais nacionais, assim como aferir quanto à sua viabilidade.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Origem do Conceito e Países pioneiros na sua implementação**

O termo “Eco-Cidade” (e por conseguinte “Eco-Bairro”) é relativamente recente, embora os conceitos nos quais se baseia existam há já várias décadas. Roseland (1997) relata o surgimento dos conceitos-base em 1975, quando Richard Register (fundador e atual presidente da organização sem fins lucrativos *Ecocity Builders*) e alguns colegas da universidade de Berkeley fundam a *Urban Ecology* como uma organização sem fins lucrativos com o objetivo de “reconstruir as cidades em equilíbrio com a natureza”. A organização começa a ganhar um importante impulso com a publicação em 1987 de *Eco-city Berkeley*, de Register. Trata-se de um livro que descrevia como Berkeley poderia ser reconstruída ecologicamente ao longo das décadas seguintes. Igualmente importante foi a criação do seu próprio jornal, *The Urban Ecologist*.

O conceito torna-se mais visível com a organização, em 1990, da *First International Eco-City Conference* (Primeira Conferência Internacional das Eco-cidades) precisamente em Berkeley. O objetivo foi de analisar os problemas urbanos e apresentar propostas de modo a requalificar as cidades tendo como base princípios ecológicos. Desta conferência surgiu o propósito de realizar as Segunda e Terceira Conferências, em Adelaide e em Yoff (Austrália e Senegal, em 1992 e 1996 respetivamente). Atualmente realizam-se todos os anos.

Em 1992 David Engwicht (um ativista comunitário australiano) publica *Towards an Eco-City*, pouco tempo antes da realização da 2.<sup>a</sup> Conferência Internacional das Eco-cidades. Neste livro, Engwicht descreve como os arquitetos e os engenheiros eliminaram “virtualmente” o relacionamento humano eficaz, com a construção de mais estradas, levando o comércio para fora das cidades (para centros comerciais), provando a evisceração de comunidades e aumento da ocorrência de mortes pelo trânsito. O mesmo autor considera que uma “eco-cidade” deverá constituir um local onde as pessoas podem circular a pé, de bicicleta ou de transportes públicos, e interagir livremente sem medo do tráfego.

Engwicht, Register e a organização *Urban Ecology* desempenharam um papel fundamental ao divulgar e popularizar o termo “eco-cidade”, por meio das suas publicações e iniciativas. Contudo, como relatado por Roseland (1997), o conceito de eco-cidade foi fortemente influenciado por outros movimentos que estavam em desenvolvimento no mesmo período que a *Urban Ecology*, assim como por um conjunto de pensadores e escritores cujas ideias foram precursoras para o conceito hoje divulgado. Assim, há a destacar Ebenezer Howard (1902, *Garden City*), Patrick Geddes (1915, *Cities in Evolution*), Paul e Percival Goodman (1960, *Communitas: Means of Livelihood and Ways of Life*), Lewis Mumford (1964, *The Highway and the City*), Ian McHarg (1969, *Design with Nature*), Christopher Alexander (1977, *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*) e Anne Whiston Spirn (1984, *The Granite Garden: Urban Nature and Human Design*).

O conceito de eco-cidade foi aplicado em diversas cidades após a sua divulgação, embora a maioria em pequena escala. Assim, os casos de Curitiba (Brasil), Waitakere (Nova Zelândia) e Schwabach (Alemanha) podem ser considerados, de acordo com Joss et al (2011), exemplos de eco-cidades de primeira geração. De acordo com a mesma fonte, a Cimeira da Terra (Rio de Janeiro, 1992), e o programa de desenvolvimento sustentável que resultou da mesma (Agenda 21), constituíram a base para a desenvolvimento destes projetos iniciais.

Atualmente existem diversas definições para eco-bairros e inúmeras ferramentas para os definir. A definição considerada para a presente dissertação, considerando o eco-bairro como uma componente de uma eco-cidade, pela *Urban Ecology* e retratada por Roseland (1997). Assim, considera-se como eco-bairro o bairro que cumpra os seguintes 10 princípios:

- Ser uma comunidade compacta, diversa, ecológica, segura, agradável e de usos-mistos vitais, situada próximo de transportes públicos com boa capacidade de serviço;
- Dar prioridade aos peões e ao uso de bicicleta, em relação ao uso do automóvel, e promover o “acesso pela proximidade” e pela multifuncionalidade;
- Restaurar espaços urbanos danificados, especialmente as linhas de água e zonas húmidas;



- Disponibilizar habitação digna, cómoda, prática, segura e economicamente acessível a vários grupos etários e étnicos;
- Fomentar a justiça social e criar melhores oportunidades para os grupos sociais potencialmente mais frágeis, as mulheres, minorias étnicas, idosos e pessoas com deficiência;
- Apoiar a agricultura local, projetos ecológicos urbanos e jardinagem comunitária;
- Promover a reciclagem, tecnologias inovadoras apropriadas, e a conservação de recursos, reduzindo simultaneamente a poluição e os resíduos perigosos;
- Trabalhar com empresas para apoiar uma atividade económica ecológica ao desencorajar a poluição, a produção de resíduos, e o uso e produção de resíduos perigosos;
- Promover a simplicidade voluntária e estilos de vida frugais e desencorajar o consumo excessivo de bens materiais;
- Aumentar a consciência sobre o ambiente local através do ativismo e de projetos educacionais que aumentem a consciência pública para as questões da sustentabilidade ecológica.

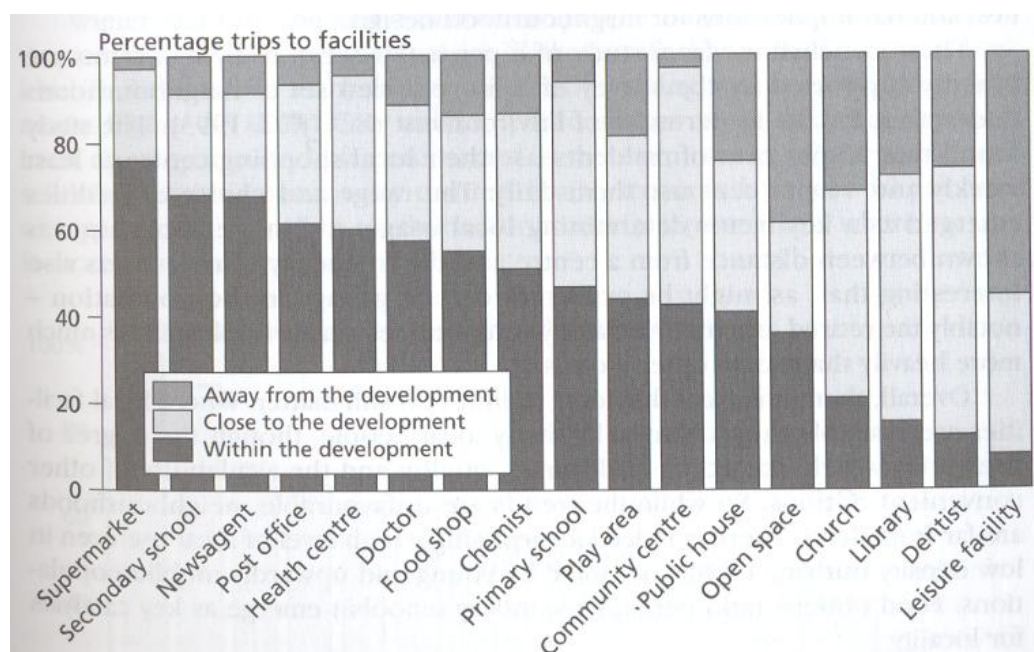
## **2.2. A Importância dos eco-bairros para a sustentabilidade das cidades**

As cidades são consumidoras de capital natural (água, energia, entre outros recursos) e produtoras de enormes quantidades de resíduos, resíduos estes que são absorvidos pelos sistemas naturais dos quais as cidades dependem. Segundo Kenworthy (2006), existe uma visão bem documentada de que as cidades são “parasitas” desses ecossistemas, e que a pegada ecológica de cidades desenvolvidas se estende muitas vezes para além da área que realmente ocupam. Além disso, inúmeras cidades, menos consumidoras de recursos mas de um rápido crescimento, aumentam os seus impactos a um nível alarmante. Neste sentido, os eco-bairros podem constituir uma solução para, simultaneamente, reduzir a pegada ecológica das cidades, reduzir o consumo exagerado de recursos que se tem verificado e de trazer os habitantes para um processo integrado de planeamento da sua cidade.

Os eco-bairros podem desempenhar um papel importante ao nível do consumo eficiente de recursos. Os casos de estudo discutidos na presente dissertação têm em comum, entre outras características, o interesse de certas entidades (públicas e privadas) em testar diversas tecnologias para tentar solucionar problemas relacionados com consumos (considerados excessivos) de água e energia, mas também da geração excessiva de resíduos e a sua potencial reutilização ou redução. Estas tecnologias passam muitas vezes por tecnologias de eficiência em edifícios, de captação e tratamento da água *in situ*, cogeração, *design* solar de edifícios, de reciclagem, entre outras, que muitas vezes permitem usar produtos residuais de alguns processos como matérias-primas para outros, levando a um menor desperdício e ao fecho de cadeias de recursos. Contudo, Barton (1998) sustenta que estas tecnologias

raramente têm sido utilizadas no *design* holístico das cidades e que poderiam lidar, entre outras coisas, com o problema de gestão a longo-prazo dos recursos.

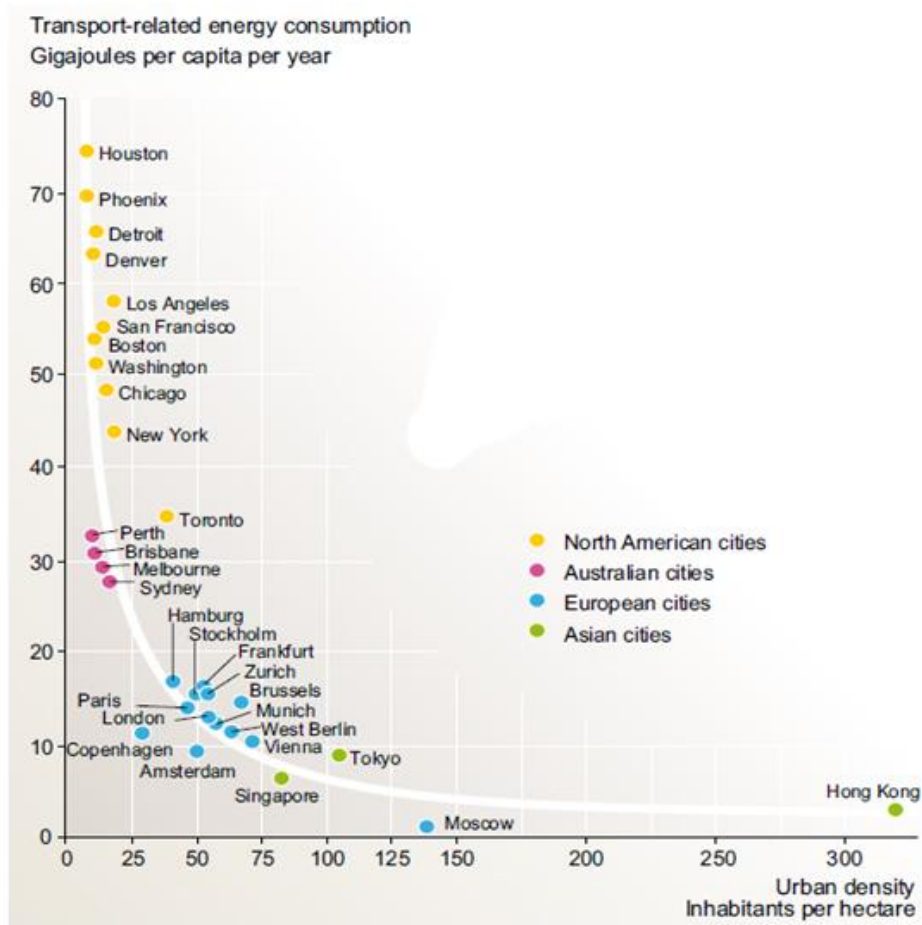
No que se refere ao *design* urbano, e durante as últimas décadas, a União Europeia começou a reconhecer a insustentabilidade existente nas cidades e tem vindo a salientar a necessidade de promover um desenvolvimento compacto, contando com a regeneração e a intensificação das zonas urbanas existentes, ao invés de expansões urbanas/suburbanas de baixa densidade (CEC, 1990). Diversas situações tiveram como resultado o declínio do centro das cidades e vilas: a construção de centros comerciais na periferia das cidades (com a utilização de terrenos de *greenfield*), fecho de hospitais de menores dimensões (sob o pretexto de que hospitais de maiores dimensões são necessários para forçarem tratamento especializado), entre outras. Um *design* urbano que promova a densidade tem vários benefícios, desde logo ao nível de disponibilidade de transportes (pelo facto de a partir de determinadas densidades estes serem mais viáveis), da provisão de infraestruturas e serviços (alguns serviços apenas são viáveis para um número mínimo de habitantes), menores consumos energéticos (com instalações mais próximas, preê-se que ocorram menos viagens). Um estudo que abordou a importância da provisão local de serviços foi realizado por Winter e Farthing (1997). O estudo foi realizado em novos bairros da região de Bristol (Inglaterra) que foram planeados tendo por base o uso do automóvel (com pouca consideração pelo movimento pedestre), estando os resultados do mesmo representados na Figura 2.1.



**Figura 2.1** – Percentagem de viagens realizadas aos serviços locais (Winter & Farthing, 1997 in Barton, 2000).

Apesar das características dos bairros selecionados, o estudo demonstrou que a presença de serviços locais tem impacto ao nível do mercado. Os resultados do estudo demonstram que quando existem localmente (ou seja, dentro do bairro) os supermercados, escolas secundárias e os quiosques/papelarias são bastante utilizadas com pelo menos dois terços das viagens, ao passo que os correios, centros de saúde, clínicas, lojas de produtos alimentares e farmácias contam com mais de 50% da procura.

Relativamente aos transportes, o método de planeamento dos transportes seguido nos últimos anos (planeamento de “Prever e Fornecer”) tem-se mostrado prejudicial para as cidades em todo o mundo, relatando que rodovias têm “perfurado” os bairros destas cidades e levado à destruição de grandes seções de tecido urbano, à afetação de comunidades à destruição de ambientes naturais e de produção de alimentos (Kenworthy, 2006). Durante este processo, o transporte público e, em particular, os modos não-motorizados têm sido os grandes perdedores num processo de planeamento que tem sido otimizado para a utilização do automóvel. O mesmo autor considera, por outro lado, que um planeamento de “Debate e Decisão” constitui a solução para os problemas verificados em cidades ao longo dos últimos 50 anos, devendo ser dada prioridade à acessibilidade, e não ao alívio do congestionamento e maior mobilidade como tem sido habitual.



**Figura 2.2** – Densidade urbana e consumo de energia ligados aos transportes (UNEP, 2008).

Visualizando a Figura 2.2, é possível verificar uma relação evidente entre uma elevada densidade e um baixo consumo energético no sector dos transportes. Segundo Kenworthy (2006), as densidades mais elevadas e uma maior centralização nas cidades estão uniformemente associadas a sistemas de transportes mais sustentáveis ambientalmente, socialmente e economicamente. Cidades mais densas têm níveis mais baixos de mobilidade privada e níveis mais elevados de mobilidade utilizando os transportes públicos e meios não-motorizados, e o facto de as distâncias serem encurtadas leva a que exista um menor consumo energético e os custos externos associados ao sistema são menores.

Barton (2000) revela um claro declínio na significância funcional da localidade e que este declínio, assim como o aumento concomitante da dependência do automóvel, é insustentável na medida em que leva ao aumento das emissões dos transportes, dos impactos negativos na saúde, das desigualdades entre transporte público e privado, e do uso excessivo do solo e de recursos energéticos. Segundo o mesmo autor, a solução passa pela “localização” (desenvolvimento local, um dos objetivos dos eco-bairros) e considera que a localidade tem um papel fundamental na manutenção do “capital social” das redes comunitárias, que têm a sua origem nas atividades locais e na proximidade. O mesmo autor reforça a importância dos eco-bairros em relação à participação pública, um dos princípios básicos da Agenda 21 Local, ao juntarem todas as partes interessadas e trabalharem para um desenvolvimento sustentável.

Não existe, contudo, uma resposta simples para os problemas que se verificam nas zonas urbanas. Esta opinião é defendida, entre outros autores, por Barton (1998) que aborda a existência de diversas alternativas estratégicas – concentração, expansão suburbana, novos aglomerados populacionais, revitalização rural – mas que nenhuma constitui uma resposta geral satisfatória para os problemas da insustentabilidade. Ao invés disso, considera que existem soluções que podem ser aplicadas mas relacionadas com o próprio local – locais diferentes, soluções diferentes.

### **2.3. Definição de conceitos**

Dentro da temática dos eco-bairros – e de modo a constituir uma linguagem comum – é imprescindível a definição de alguns conceitos utilizados ao longo do trabalho.

Assim, existem terminologias que poderão ser alvo de diferentes interpretações que importa esclarecer quando são usadas em outros contextos de estudo, sendo portanto necessária a sua clarificação.

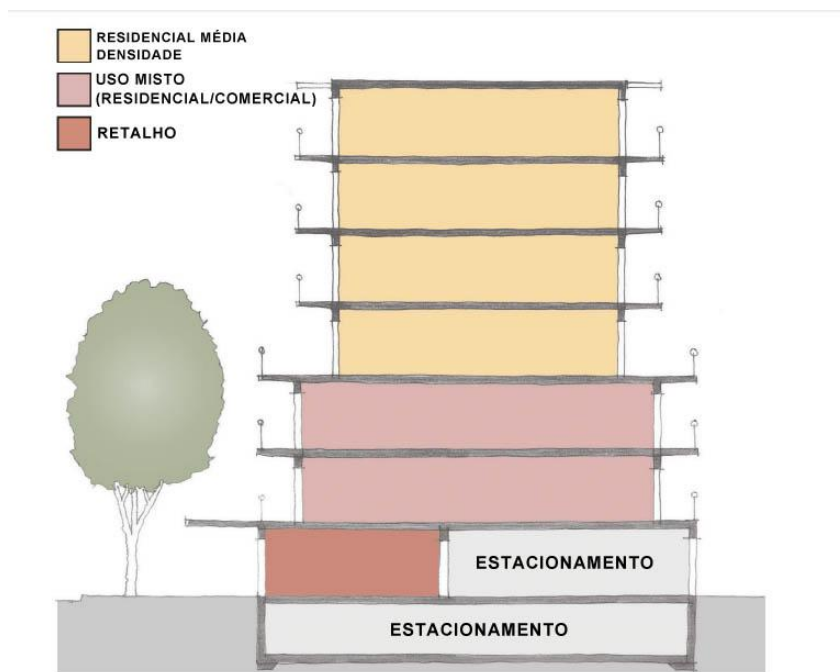
### **2.3.1. Conceito de Bairro**

Bairro pode ser definido como uma área de uso essencialmente residencial ou misto, na qual as pessoas podem circular convenientemente. O seu dimensionamento é voltado para o uso e acesso por peões e é essencialmente um lugar com o qual as pessoas se identificam, podendo ter ou não fronteiras físicas bem definidas. Um bairro não é necessariamente centrado em limites administrativos locais, embora estes possam conferir uma forma de delimitar a sua área. Um bairro tem uma identidade que as pessoas reconhecem e valorizam (Barton, 2000).

O mesmo autor distingue ainda três diferentes facetas presentes ao nível de bairro: a primeira, na qual o bairro é visto como a base para a vida local e de relação de proximidade para a educação, o lazer, o emprego, etc.; a segunda, na qual o bairro é visto como um lugar e uma experiência estética e está associado a épocas de construção e a tipologias do edificado; e finalmente a terceira, no qual o bairro é visto como o *locus* (ou lugar) da comunidade.

### **2.3.2. Conceito de Uso Misto**

O conceito de Uso Misto do Solo pressupõe a proximidade de atividades complementares e a promoção do transporte ativo (ou suave) entre as diferentes atividades, localizando as origens e os destinos próximos uns dos outros. Esta estratégia visa permitir a redução das distâncias e a ocorrência de ‘viagens conectadas’, ou seja, quando numa mesma viagem é possível realizar diversas atividades. A diversidade de atividades, presente em cada empreendimento que propicia este tipo de uso, também incentiva a interação social na medida em que as pessoas tendem a satisfazer localmente a maioria das suas necessidades (Healthy Spaces & Places, 2009). A Figura 2.3 demonstra a aplicação do conceito numa estrutura vertical.



**Figura 2.3** – Representação do conceito de Uso Misto do Solo numa estrutura vertical (adaptado de Healthy Spaces & Places).

De acordo com Tombari (2005), uma política de usos mistos do solo permite o acesso a benefícios fiscais e económicos substanciais. No entender do autor, usos comerciais na proximidade de áreas residenciais levam a uma majoração do valor das propriedades e, portanto, levam a um aumento das receitas fiscais locais. As empresas reconhecem os benefícios associados a áreas que são capazes de atrair um grande número de pessoas, pois existem um aumento da atividade económica ao existir um maior número de pessoas com esse objetivo no local.

Assim, áreas bem sucedidas com usos mistos podem ser conseguidas segundo as seguintes estratégias (Healthy Spaces & Places, 2009):

- Localizando o desenvolvimento em áreas situadas a curta distância (400 metros) de corredores de transportes públicos de elevada qualidade ou de outros transportes públicos que operem com uma frequência de quatro ou mais serviços, fora da hora de ponta;
- Providenciando uma variedade de tipos de serviços que permita uma mistura de atividade diurnas e noturnas, suportadas por uma densa atividades residencial com vigilância natural e que forneça as necessidades básicas de operação dessas mesmas atividades;
- Garantindo que as redes de transporte e atividades adjacentes sejam integradas com o desenvolvimento dos novos empreendimentos;
- Providenciando espaços de lazer de grandes dimensões, assim como de espaços de recreio para crianças;
- Assegurando que a iluminação, o mobiliário urbano, a sinalização, os passeios e as passadeiras proporcionam um território urbano seguro e de convívio para todos os utilizadores.

### 2.3.3. Conceito de Densidade Urbana

O conceito de densidade urbana é, desde logo, um conceito relativamente complexo. De acordo com Churchman (1999), alguma da complexidade é inerente à natureza dos fenómenos associados com a densidade, mas alguma da complexidade decorre das diferentes formas como a densidade é definida e usada em diversos países e em várias disciplinas. De acordo com o mesmo autor, o conceito é transdisciplinar, sendo utilizado em estudos nas áreas do planeamento, arquitetura, transporte, economia, sociologia, psicologia, antropologia e ecologia.

Aliada à complexidade existente, existe muitas vezes confusão relativamente ao significado de habitação de elevada densidade, como relatado por CABE (2005). Segundo o autor, muitos dos problemas atribuídos à densidade são de facto resultantes de problemas de localização, falta de gestão e de manutenção, de *design*, entre outros.

Contudo, o mesmo autor defende que empreendimentos de elevada densidade podem criar bairros mais viáveis capazes de suportar serviços locais. Adicionalmente, defende que elevadas densidades são não só necessárias pelo facto de o solo ser um recurso escasso, mas também por poder proporcionar benefícios sociais. Assim, constata que:

- Grande parte da habitação mais desejável, em áreas urbanas, encontra-se presente em projetos de grande densidade;
- Habitações em densidade elevada, em áreas urbanas já consolidadas, criam bairros vibrantes e bem-sucedidos e o número e diversidade de pessoas que os habitam suportam o comércio local, transportes e instalações comunitárias;
- Bairros de grande densidade podem igualmente permitir uma combinação de diferentes *designs*, adaptáveis às diferentes fases de vida de uma pessoa ou da família;
- Maiores densidades permitem a existência de espaços *outdoor* privados e de espaços e de instalações públicas partilhadas.

Assim, e no decorrer da presente dissertação, a definição adotada será a de Churchman (1999), na qual constitui um termo que representa a relação entre uma dada área física e o número de pessoas que habitam ou usam essa dada área. Esta é expressa como uma razão entre o tamanho da população ou o número de unidades habitacionais (o numerador) e as unidades de área (o denominador). A densidade consiste, portanto, num termo objetivo, quantitativo e neutro, sendo neutro no sentido em que não é imediatamente claro se um dado nível de densidade é positivo ou negativo.

Relativamente à terminologia aplicada ao nível nacional, é feita uma distinção entre densidade bruta e densidade líquida. Assim, e de acordo com a DGOTDU (2000), entende-se por densidade bruta o valor expresso em fogos/ha ou hab/ha, correspondente ao quociente entre o número de fogos ou de

habitantes e a superfície de referência em causa, incluindo a rede viária e área afeta à instalação de equipamentos sociais ou públicos.

Por sua vez, e de acordo com a mesma fonte, a densidade líquida é entendida como o valor expresso em fogos/ha ou hab/ha correspondente ao quociente entre o número de fogos ou de habitantes e a superfície de referência em causa, excluindo as áreas afetadas a equipamentos públicos. Dentro desta, poderão eventualmente ser também retiradas as áreas afetadas a grandes vias de atravessamento ou vias principais.

#### **2.3.4. Conceito de “*Brownfield*” e de “*Greenfield*”**

Consideram-se como terrenos “*brownfield*” aqueles que tenham sido anteriormente ocupados por construções ou por outros usos que o tenham danificado. Estes geralmente compreendem antigas áreas industriais ou zonas portuárias que se tornaram obsoletas, mas podem incluir igualmente antigos quarteis, hospitais ou edifícios de habitação (Government of Ireland, 2009). O mesmo autor assume que estes constituem terrenos bastante importantes e que quando estes existem – particularmente se existirem perto de atuais ou futuros corredores de transportes públicos – o seu reaproveitamento deve ser promovido com carácter de prioridade.

Terrenos “*greenfield*”, por sua vez, são definidos como espaços naturais ou agrícolas situados na proximidade do tecido urbano, cuja ocupação iria destruir os solos e perturbar radicalmente os ciclos naturais. Exigiria adicionalmente a construção de novas infra-estruturas tais como estradas e redes de esgotos, e o fornecimento de equipamentos e serviços urbanos (Government of Ireland, 2009).



### **3. ANÁLISE DE ECO-BAIRROS CONSIDERADOS DE BOA PRÁTICA NO CONTEXTO EUROPEU**

Na última década, tem ocorrido um crescente desenvolvimento deste tipo de projetos, com incidência em países do Norte e Centro da Europa, nomeadamente Suécia, Dinamarca e Alemanha. Neste sentido, ao longo do presente capítulo são abordadas as fases planeamento, implementação e gestão dos seguintes projetos, considerados como boa prática internacional: Vauban – Freiburg (Alemanha); HafenCity Project – Hamburgo (Alemanha); BedZED – Sutton (Reino Unido); Hammarby Sjöstad – Estocolmo (Suécia); Eco-Viikki – Helsínquia (Finlândia); EVA-Lanxmeer – Culemborg (Holanda); Vesterbro/Hedebygade – Copenhaga (Dinamarca).

A escolha dos casos de estudo apresentados seguiu os seguintes critérios:

- Utilização da metodologia presente no documento “Eco-Cities – A Global Survey 2011”, desenvolvida pela Universidade de Westminster no âmbito da “International Eco-Cities Initiative”;
- Escolha de casos de estudo que se denominem de eco-bairros;
- Escolha de bairros cuja finalidade seja distinta – como parte da expansão do tecido urbano ou como parte da regeneração urbana;
- Escolha de casos de estudo que apresentassem informação relativa às diferentes fases que se pretendiam avaliar.

#### **3.1. Vauban – Freiburg (Alemanha)**

##### **3.1.1. Enquadramento e perspetiva geral do empreendimento**

Localizado no sudoeste da Alemanha, mais precisamente na zona Sul de Freiburg – e muito próximo da Floresta Negra –, encontramos Vauban, um novo bairro desenvolvido para mais de 5.000 habitantes e com capacidade para acolher cerca de 600 postos de trabalho, numa área total de cerca de 38 hectares.

De acordo com a página oficial do projeto (Delleske, 1999) o principal objetivo consistiu em implementar o bairro de uma forma cooperativa e participada, atendendo simultaneamente a exigências ecológicas, sociais, económicas e culturais.

A associação de moradores “Forum Vauban e.V” (que tinha estatuto de organização não-governamental) candidatou-se para coordenar o processo de participação, tendo-lhe sido reconhecido estatuto legal pela cidade de Freiburg em 1995. De acordo com o mesmo autor, este processo tornou

vários recursos disponíveis, nomeadamente o envolvimento, as ideias, a criatividade e o empenho das pessoas que dão forma ao bairro, tendo-se esta tornado a grande força do projeto. O projeto tem início em 1992, com a retirada do exército francês da base militar sediada em Vauban, mas a construção de habitações apenas começou a ocorrer em 1998, tendo o projeto sido finalizado em 2010.



**Figura 3.1** – Perspetiva geral de Vauban (Melia, 2006).

O mesmo autor apresenta igualmente as exigências de cariz ecológico, social e cultural, que se pretenderam atingir com a implementação do bairro, nomeadamente:

- Equilíbrio entre as áreas de habitação e de trabalho;
- Equilíbrio de grupos sociais;
- Divisão do terreno em pequenos lotes e atribuição preferencial a construtores privados e a projetos cooperativos de construção;
- Integração dos proprietários futuros dos edifícios;
- Conservação de árvores com mais de 60 anos e dos biótopos presentes no riacho fronteiriço;
- Que seja dada prioridade a pedestres, ciclistas e ao transporte público;
- Que sejam dados privilégios a quem viva sem recorrer ao transporte individual;
- Central de co-geração e um sistema de aquecimento de curta distância
- Todos os edifícios construídos devem apresentar pelo menos o *low energy standard* ( $65\text{kWh/m}^2\text{a}$ , calculado de maneira semelhante à SAI 380/1 Suíça);
- Será dada preferência a proprietários que atinjam o *passive house standard* ( $15\text{kWh/m}^2\text{a}$ ) em áreas especialmente designadas;

- Uso amplo de material de construção ecológico e da energia solar;
- Infiltração de água no solo e uso de sistemas sanitários ecológicos;
- Local central do bairro com lojas que atendam às necessidades básicas;
- Escola primária e creches;
- Espaços verdes públicos, projetados em conjunto com os moradores locais;
- Centro comunitário para interação social, eventos culturais, etc.;
- Bom ambiente entre as crianças e as várias famílias.

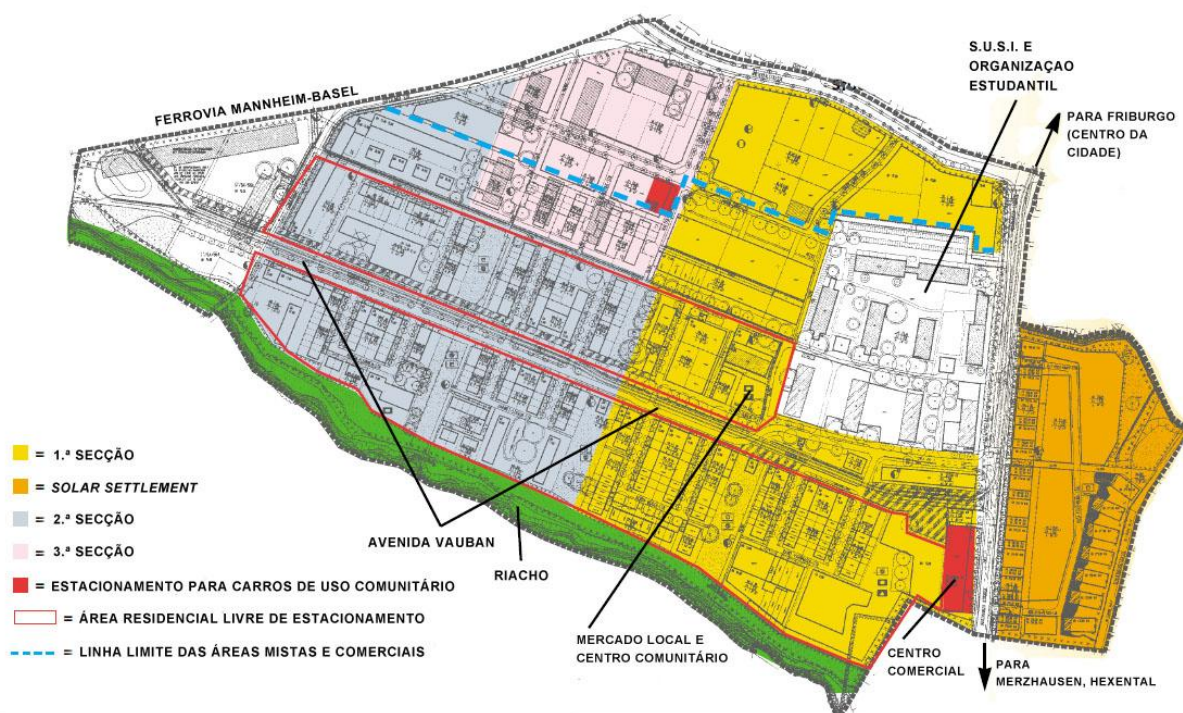
Os diversos objetivos acima mencionados foram implementados com recurso a diversas estratégias (Delleske, 1999):

- No processo de planeamento, desenvolvido pela cidade de Freiburg;
- De uma maneira cooperativa, conseguida através de grupos de trabalho e oficinas de projeto dirigidas de maneira conjunta pela cidade de Freiburg e pelo Fórum Vauban;
- Por ação de empresas privadas, como a cooperativa GENOVA e a Buergerhau AG;
- Por ação de construtoras privadas e de grupos de proprietários de edifícios (*Baugruppen*);
- E, finalmente, por diversas iniciativas privadas comerciais e não-comerciais que decorrerão dentro do bairro.

### **3.1.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção**

Em 1992, a cidade de Freiburg levou a cabo um concurso para um *Masterplan* (correspondente ao Plano Diretor Municipal) para o que viria a ser um novo eco-subúrbio de uso misto no limite ocidental da cidade – o eco-bairro de Rieselfeld. Assim como Vauban, Rieselfeld levou a um reaproveitamento de um terreno de “*brownfield*”, tendo como principais características a introdução de edifícios eficientes em termos energéticos (tanto residenciais como de serviços), ruas com acalmia de tráfego e sem tráfego de atravessamento, e a introdução de uma linha de metro de superfície que foi inaugurada em 1997 (Field & Folleta, 2011).

Para o desenvolvimento do projeto, além da venda de terrenos, vários fundos financeiros foram mobilizados para o planeamento comunitário e promoção das inovações de ecologia urbana adotadas, nomeadamente por parte da Fundação do Meio Ambiente Alemã e do Programa Ambiental LIFE da União Europeia.



**Figura 3.2** – Desenvolvimento espacial e cronológico de Vauban (Forum Vauban, 1999).

O modelo preconizado pelo bairro de Rieselfeld seria aplicado a Vauban. Este é um local, como referido anteriormente, com cerca de 40 hectares que havia sido desocupado pelo exército francês em 1992, situado no limite sul de Freiburg e a 3 km do centro da cidade. Assim, a área do futuro eco-bairro de Vauban ficou a ser administrada pela República Federal Alemã, tendo a mesma sido posteriormente vendida à cidade de Freiburg. Posteriormente, a intervenção de um grupo de ambientalistas locais resultou na criação da associação Fórum Vauban, numa tentativa de introduzir medidas mais radicais no plano geral do bairro.

Numa fase inicial, duas parcelas foram vendidas separadamente: as antigas do quartel foram convertidas de modo a serem proporcionadas condições ao alojamento estudantil, assim como para a iniciativa S.U.S.I. Trata-se de uma iniciativa auto-organizada de habitação independente, tendo sido a primeira a tentar utilizar o quartel francês para um estilo de vida mais barato e ecológico. Em relação à restante área, com cerca de 38 hectares, o Concelho da Cidade de Freiburg delegou a responsabilidade da consulta da comunidade ao Fórum Vauban, que havia convencido o Concelho da Cidade (inicialmente cético), a experimentar o conceito “Viver sem Carro”, sendo este introduzido posteriormente (Melia, 2006).

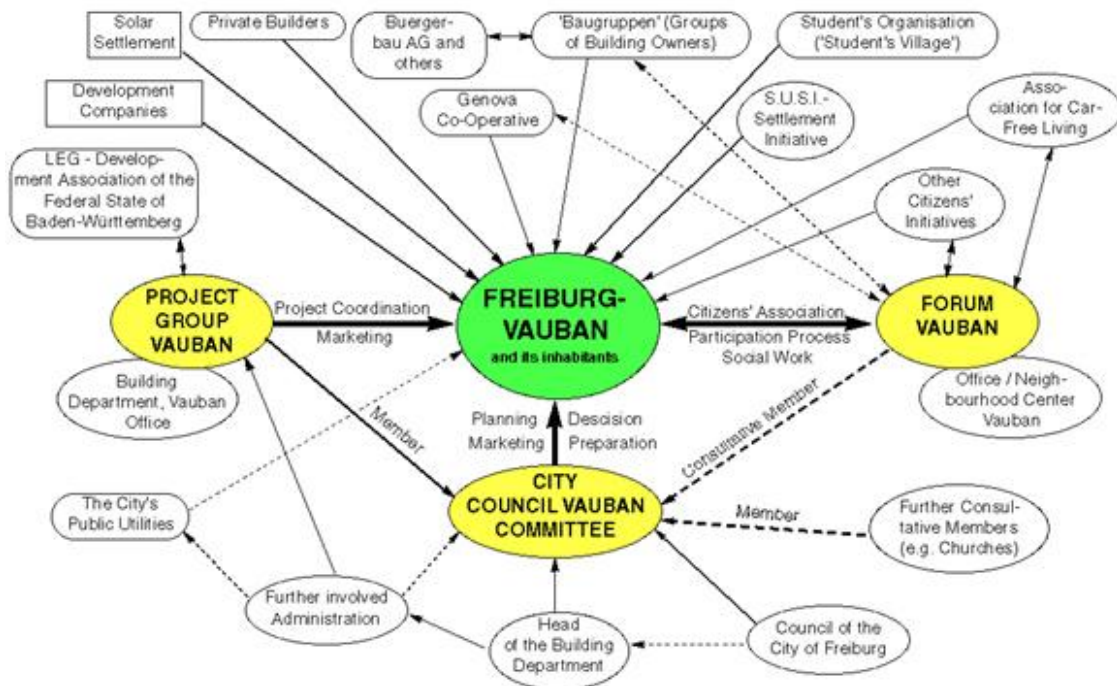


### 3.1.3. Atores envolvidos e Financiamento do Projeto

#### Atores envolvidos

Um projeto desta natureza apenas foi possível, em grande parte, pela estreita colaboração de todas as partes interessadas.

A Figura 3.3 procura assim apresentar todos os envolvidos e as interações entre os mesmos.



**Figura 3.3** – Atores do processo de implementação de Vauban (Delleske, 1999).

Assim, de entre todos os intervenientes, a cidade de Freiburg, o Forum Vauban e as *Baugruppen* afiguram-se como os grandes impulsionadores do projeto, tendo sempre como centro os futuros habitantes e o seu envolvimento.

O Forum Vauban foi o elo de ligação entre a cidade de Freiburg e o bairro, na medida em que esta organização foi contratada pela cidade para levar a cabo o processo de participação pública dos moradores, a elaboração das metas de sustentabilidade e os trabalhos de relação com os moradores. Como referido por Scheurer (2001), um modelo similar havia já sido testado com sucesso numa outra área de extensão urbana – Rieselfeld – com relativo sucesso.

Um dos aspetos mais visíveis na paisagem de Vauban é a diversidade visual dos edifícios presentes, sendo que grande parte desta diversidade deve-se à existência de “*Baugruppen*”. Estes “*grupos de*

*construção*” consistem em pequenas cooperativas de proprietários e moradores, cada uma contendo entre 3 e 21 famílias, e são responsáveis pelo *design* detalhado do projeto. Sendo o edifício, por este meio, propriedade conjunta de todos os agregados, estes podem acomodar as suas necessidades e aspirações individuais e coletivas, perseguindo ao mesmo tempo objetivos ambientais e sociais (Scheurer, 2001).

Estas cooperativas promoveram assim a diversidade de soluções arquitetónicas e uma cooperação – numa fase bastante inicial – dos futuros moradores entre si, levando à construção de um bairro socialmente mais robusto.

#### **3.1.4. Elementos-chave do projeto**

A bem sucedida implementação do eco-bairro de Vauban ficou a dever-se a um conjunto de elementos fundamentais, quer de ordem técnica, que de ordem social e humana. Assim, podem ser considerados como fundamentais o conceito inovador de mobilidade introduzido no bairro, o aproveitamento energético conseguido à custa de edifícios muito eficientes energeticamente, a política de uso-misto e compacto, e finalmente a forte presença da participação pública e à força do poder local.

##### **a) A Estratégia de Mobilidade**

Como referido anteriormente, um dos objetivos foi de tornar o uso do automóvel menos conveniente do que o uso das alternativas de mobilidade, tendo as seguintes escolhas sido fundamentais para que tal sucedesse:

- O metropolitano de superfície (*tram*) que liga o bairro à cidade de forma confortável e rápida;
- A tipologia de estacionamento adotada, reduzindo muito a presença do automóvel no interior do bairro e remetendo-o para estacionamento em silos na sua envolvente;
- O *design* das ruas muito agradável e seguro, permitindo a elevada segurança para os peões e ciclistas;
- A política de *carsharing* e de preços;
- Infraestruturas de elevada qualidade para peões e ciclistas dando acesso seguro aos equipamentos locais de comércio, educação e lazer;
- Transportes públicos acessíveis e de qualidade.

Um dos princípios vitais do plano geral para o bairro foi o de tornar o uso do automóvel menos conveniente do que o uso de alternativas de mobilidade. Contudo, ao abrigo da Lei de Propriedade Baden Württemberg, os planeadores estavam impedidos de limitar o estacionamento, visto que a mesma lei exigia que cada habitação tivesse acesso a um local de estacionamento (1 estacionamento/fogo). Perante tal cenário, o Fórum Vauban negociou um compromisso do qual viria a

resultar um rácio de estacionamento inferior a 0,5 por cada fogo, sendo a maioria localizada em parques de estacionamento na zona limítrofe do bairro. O preço dos vários espaços para estacionamento seria então baseado tanto no valor do terreno como nos custos de construção.

Como relatado por Field & Folleta (2011), e para satisfazer a Lei da Propriedade, houve necessidade de elaborar um quadro jurídico no qual os residentes que habitassem ruas livres de trânsito teriam de adquirir um local de estacionamento num dos parques de estacionamento periféricos, apresentando estes um custo inicial de 16 000 €, e uma taxa de serviço mensal cobrada posteriormente à compra do espaço para estacionamento. O pagamento da taxa mensal é evitável, mediante a prova por parte dos moradores de que não possuem automóvel, sendo para tal necessário a assinatura de uma declaração legal para o efeito. Atualmente, existem duas garagens nos limites do bairro: *Solargarage* e *Glasgarage*.



**Figura 3.4** – Operação do elétrico de Vauban em superfícies não pavimentadas para diminuir o ruído e reduzir o escoamento superficial de águas pluviais (Field & Folleta, 2011).

Adicionalmente, foi necessário à associação “viver sem carros” adquirir um local que pudesse ser utilizado para a construção futura de um estacionamento de três andares, caso no futuro o número de famílias que possuíssem carros excedessem a capacidade existente das atuais garagens. Até lá, o espaço será utilizado como espaço público (Scheurer & Newman, 2009). O mesmo autor descreve a presença deliberada tanto de famílias que possuem automóvel como de famílias que não possuem, salientando que a exclusão do estacionamento das áreas residenciais irá encorajar a que o carácter “sem carros” do bairro se mantenha.

O eco-bairro de Vauban, e à semelhança do também implementado bairro de Rieselfeld, foi desenvolvido no sentido de permitir que o bairro ficasse conectado com o resto da cidade, devendo-se em grande parte ao facto de a linha de metro de superfície (*tram*) ter sido projetada ainda antes do início das construções. A ligação de metro a Freiburg apenas viria a ficar concluída em 2006, sendo esta a data limite que nos termos da legislação estatal iria permitir que a venda dos terrenos financiasse cerca de 30% dos seus custos totais. Esta situação contrasta com a do bairro de Rieselfeld na medida em que uma extensão da linha de metro foi concluída imediatamente após a mudança por parte dos primeiros moradores em 1996, garantindo que os padrões direccionados para o uso do transporte público pudessem evoluir desde o início (Scheurer & Newman, 2006).

Para tornar ainda mais atrativo o estilo de mobilidade que se procurava implementar, a associação de *carsharing* sem fins lucrativos Südbaden Freiburg negociou com os operadores regionais de transportes públicos e com a empresa German Rail a obtenção de pacotes que pudessem incentivar o uso do transporte público. O depósito semi-reembolsável no valor de 350€ por ano (ou 600€ por ano por agregado familiar) era o necessário para qualquer habitante poder aderir a este esquema, sendo que ao aderirem é-lhes disponibilizado um RegioMobilCard, um passe combinado de transportes públicos e *carsharing* que oferece descontos em variados serviços. Assim, com um pagamento adicional de 10€ por mês, conseguem-se descontos nas quotas anuais da associação, nas taxas de utilização e no aluguer de bicicletas, entre outros (Field & Folleta, 2011). De acordo com o mesmo autor, foram disponibilizados diversos tipos de viaturas para os membros da associação, tanto no bairro como em toda a cidade.

## **b) Estratégia energética do bairro**

Ao longo do projeto, a componente energética teve uma forte presença de forma a serem cumpridos os objetivos ambientais que haviam sido propostos. Para tal, optaram-se por soluções que passaram pela utilização de lascas de madeira (produto residual sustentável) para o aquecimento do bairro, pela promoção de elevados padrões de isolamento térmico e pela abundante utilização da energia solar.

Desde uma fase inicial do projeto, Vauban teve o privilégio de poder contar com um sistema de aquecimento que havia herdado do uso militar prévio do local. No entanto, o referido sistema não preenchia as ambições dos residentes no que se refere ao controlo sobre as fontes de energia, e em particular da percentagem de combustíveis fósseis e renováveis, devido à centralização predominante da geração de calor e energia ser realizada a nível regional.



A solução para o problema foi encontrada em 2002. Após uma longa pressão por parte de grupos de defesa dos interesses locais, foi instalado em Vauban um sistema de produção combinada de calor e energia (CHP) adaptado à escala do bairro, utilizando como combustível principal os resíduos florestais (Scheurer & Newman, 2006).

Este processo teve uma enorme importância para Vauban na medida em que possibilitou a implementação de uma rede de distribuição local e tornou Vauban num eco-bairro neutro no que se refere às emissões de dióxido de carbono.

Para o bairro foi adoptada uma densidade residencial líquida de 90 a 100 unidades por hectare, sendo que todos os edifícios cumprem um código de eficiência de energia local, o “Freiburg Low-Energy Standard”. Algumas unidades apresentam gastos substancialmente inferiores ao regulamentado. O standard foi inicialmente utilizado no bairro de Rieselfeld e posteriormente passado para a legislação municipal, aplicando-se a partir de 2001 em todo o território alemão. Este regulamenta que a energia máxima necessária para aquecimento nos novos edifícios não poderá ultrapassar os 65 kWh/m<sup>2</sup>ano (Scheurer, 2001). A maioria dos edifícios dispõe, para alcançar este objetivo, sistemas de aquecimento apoiados em fotovoltaicos e ainda dispositivos de ventilação inteligente com recuperação de calor.

Segundo Scheurer & Newman (2009), as inovações energéticas no bairro apenas foram possíveis pela coexistência de cooperativas de construção, arquitetos e construtores que desejam fazer a diferença. O mesmo autor relata que terá sido essa a razão pela qual Vauban apresenta atualmente uma das concentrações de habitações passivas mais significativas na faixa de clima temperado europeu.

Segundo Forum Vauban (1999), as casas passivas não necessitam de sistemas ativos elaborados para gerar energia. Os seus requisitos em termos de calor são quase totalmente cobertos pelos chamados ganhos internos, ganhos passivos solares e um sistema de recuperação de calor tecnicamente simples. Para representar o conceito, é possível encontrar em Vauban variados exemplos que cumprem o critério, tendo entre si poucos elementos em comum. Algumas das estratégias utilizadas passam pela aplicação de vidros triplos, pela orientação a sul dos locais da casa mais frequentados e jardins, e por um óptimo isolamento.



**Figura 3.5** – Representação do conceito de Casa Passiva em Vauban (Forum Vauban, 1999).

### **c) Participação Pública e Poder Local**

O processo de participação utilizado em Vauban, além de inovador, foi um dos componentes fundamentais para a viabilização do projeto e para o seu sucesso.

Como referido por Scheurer & Newman (2009), a parceria “publico-comunitária” criada pelo Forum Vauban permitiu que os objetivos de sustentabilidade fossem alcançados com inovação social e técnica.

Segundo o mesmo autor, este processo de “participação pública alargada” viria a permitir um processo contínuo de reavaliação e melhoria ao longo do período de planeamento e de execução.

Forum Vauban foi fundamental desde o início das suas atividades em 1995. Facilitou e promoveu a realização de workshops com temáticas (espaços públicos, energia, mobilidade, entre outros).

O mesmo autor reitera que foi este conhecimento acumulado que, por via da aplicação prática, levou a uma série de publicações e a uma posição reforçada das aspirações da comunidade em negociações com a cidade de Freiburg.

### **3.2. Hafencity Project – Hamburgo (Alemanha)**

#### **3.2.1. Enquadramento e perspectiva geral do empreendimento**

Localizado entre o histórico armazém distrital Speicherstadt e o rio Elbe, na cidade de Hamburgo, podemos encontrar HafenCity Project. Atualmente constitui o maior projeto mundial de desenvolvimento urbano de frente ribeirinha, com uma área total de 157 hectares (127 hectares de área terrestre), e apresenta dois grandes objetivos:

- Reabilitar urbanisticamente uma antiga zona portuária caída em desuso, promovendo usos urbanos mistos cosmopolitas, habitação, empresas de serviços, cultura, lazer, turismo e comércio;
- Aumentar em cerca de 40% a atual dimensão da cidade de Hamburgo, que apresenta uma população a rondar os 1,78 milhões de habitantes, enquanto que toda a área metropolitana apresenta um total aproximado de 4,3 milhões de habitantes.

A sua construção foi iniciada a 9 de Abril de 2001 e a perspectiva para a sua conclusão aponta para o horizonte de 2020-2030, sendo que quando estiver acabado o projeto irá proporcionar residência para um total de 12.000 pessoas e um total de 40.000 postos de trabalho, sendo a grande maioria em complexos de escritórios.



**Figura 3.6** – Perspetiva geral de HafenCity (adaptado de Bruns-Berentelg, 2008).

### 3.2.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção

O *Masterplan* (ou Plano Diretor) apenas foi publicado e aprovado pelo Senado de Hamburgo em 2000, mas muitos dos alicerces que guiaram a construção de HafenCity foram definidos ainda durante os anos 90. Como descrito por HafenCity Hamburg GmbH (2012), a oportunidade de transformar as extremidades do porto, em torno da cidade, foi apenas pensada na década de 90, quando a queda do Muro e da Cortina de Ferro abriu caminho a Hamburgo para se tornar um *hub* essencial na Europa e proporcionou um grande potencial de desenvolvimento.

No ano de 1991, o antigo Presidente da Câmara, Henning Voscherau, encomendou um estudo não oficial com o objetivo de ser analisada a hipótese de intervenção no porto no interior da cidade. Nessa altura decidiu-se optar pela discricção de maneira a evitar a resistência por parte da indústria portuária, mas também resistência por parte das empresas que elevariam os custos de aquisição dos edifícios. Deste modo, a cidade viria a tomar controlo de parcelas cruciais do local, embora existissem negócios privados a operar em terrenos administrados pela cidade, tendo os edifícios e as empresas sido adquiridas por duas empresas controladas na totalidade pela Cidade de Hamburgo – a *HHLA Hafen und Logistik AG* e a *HafenCity Hamburg GmbH*.

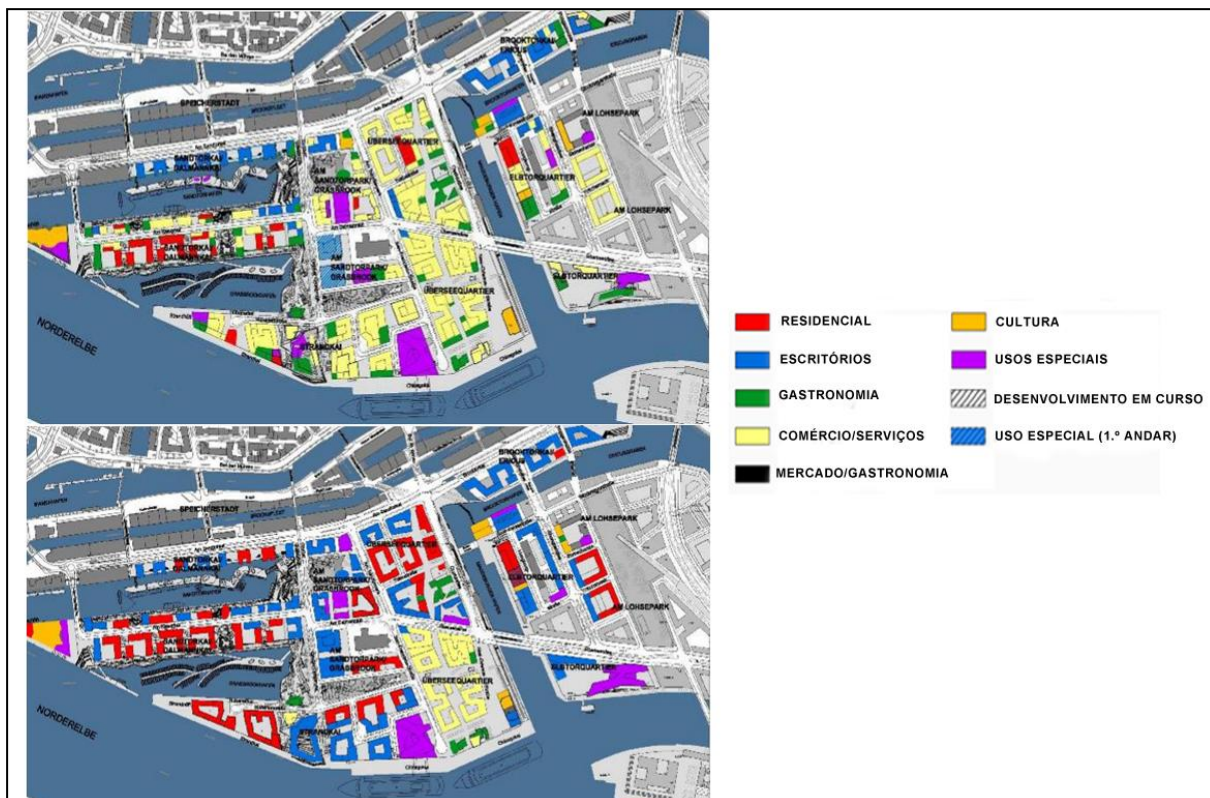
O primeiro estudo relativo às periferias portuárias foi realizado, e ainda confidencial, em 1996 pelo arquiteto e académico Volkwin Marg, que propôs muitos dos princípios posteriormente adotados no plano diretor, nomeadamente a estrutura urbana e os usos mistos.

A ideia do projeto veio a público em 1997 como “*Vision HafenCity*”, numa escala bastante inferior à escala do projeto que haveria de ser aprovado em 2000, mas que já apresentava as ideias a desenvolver no interior do bairro, nomeadamente os usos residenciais, laborais, culturais e recreativos.

A aquisição da área de HafenCity, pertencente ao Porto de Hamburgo, viria a ser conseguida pelo estabelecimento de um fundo especial de direito público para manter, sob o domínio da cidade, dos terrenos portuários e adjacentes. Este fundo proporcionou a legitimação política para remover a área de HafenCity sem entrar em conflito com a indústria portuária.

Em Abril de 1999 é lançada uma competição de planeamento urbano, tendo esta sido vencida pela equipa formada por Kees Christiaanse (holandesa) e ASTOC (alemã). O plano haveria de ser aprovado em 2000, data em que o mesmo foi sujeito à consulta pública, com recurso a exposições e eventos (HafenCity Hamburg GmbH, 2012).





**Figura 3.7** – Diversidade de Usos nos pisos térreos (em cima), nos pisos superiores (em baixo) e planeados (adaptado de Schneider, 2010).

### 3.2.3. Atores envolvidos

Durante a realização de HafenCity foi possível verificar a interação entre três diferentes tipos de setores, tanto funcionais como financiadores do projeto: setor público, parcerias público-privadas e o setor privado (Bruns-Berentelg, 2008).

Como representante do setor público surge a Cidade de Hamburgo, tendo a mesma sido responsável nas seguintes vertentes:

- Aprovações por parte da comissão estatal, relativas a planos de desenvolvimento e vendas de terrenos;
- Preparação de subsídios, que seriam aplicados em planos de desenvolvimento e em orientações para o design urbano;
- Financiamentos e construções, em parte com parcerias público-privadas: escolas, universidade, sala de concertos, centro de ciências, metro;
- Financiamento proveniente do Orçamento de Estado (para a Cidade de Hamburgo) num total de 550 milhões de euros.

No domínio público-privado surge a empresa HafenCity Hamburg GmbH, que no decorrer do processo:

- Atuou enquanto proprietária de terrenos no âmbito do fundo especial de direito público, tendo financiado as suas atividades a partir da venda de terrenos e atuou enquanto promotor principal do projeto;
- Realizou diversas atividades relacionadas com:
  - Preparação dos locais para construção;
  - Planeamento e construção das infraestruturas (ruas, pontes, paredes de cais);
  - Espaços públicos (zonas de passeio, parques);
  - Procura de investidores para a venda de imóveis;
  - Organiza e realiza a comunicação e o *marketing* do projeto;
- Auxíla no financiamento do projeto, com aproximadamente 730 milhões de euros provenientes da venda de terrenos.

Finalmente, mas não menos importante, a atuação do setor privado fez-se sentir principalmente:

- Pela participação de promotores e investidores privados e institucionais, no desenvolvimento de projetos individuais;
- No financiamento do projeto, com um total aproximado de 5 biliões de euros provenientes de fontes privadas.

### **3.2.4. Elementos-chave do projeto**

#### **a) Reabilitação portuária**

O desenvolvimento de HafenCity teve lugar num terreno de '*brownfield*', tendo sido reaproveitadas infraestruturas portuárias que se encontravam em desuso, com recurso a descontaminações, ao restauro de estruturas degradadas e a nova construção. De acordo com o Plano Diretor, o local está a ser projetado para apresentar um carácter típico de um centro metropolitano, preservando simultaneamente a aparência típica de um porto onde a terra contacta com a água (HafenCity Hamburg GmbH, 2006).



**Figura 3.8** – Reaproveitamento de antigo cais para espaço público e construção à beira-rio (Schneider, 2010).

Assim, um dos grandes objetivos do projeto passa por trazer a cidade “de volta à água”, na medida em que o centro histórico da cidade se encontra rebaixado em relação ao rio Elbe e devido ao facto de até então as estruturas portuárias terem impedido o acesso ao rio por parte da população.

Apesar de apenas a parte menor do projeto estar concluída, já é permitido verificar algumas características positivas. Tem sido dada uma elevada prioridade à mistura de usos em HafenCity, densidade elevada, preferência por pequenas parcelas, diversificação de propriedade, a decisão de não ser permitido quaisquer telhados pedonais, o respeito pelas boas práticas urbanísticas e a oferta diversificada em termos de espaços públicos. Segundo (Grubbauer, 2011), algumas destas características elevam a probabilidade de ser criado um ambiente urbano vivo e de que as características adotadas surgem das lições aprendidas no centro histórico de Hamburgo o qual, após sucessivas adaptações de espaços comerciais e de escritório, se tornou um espaço pouco movimentado após as horas de fecho.

Uma das medidas tomadas, para reaproveitar a infraestrutura portuária, foi a criação de espaços públicos onde eram outrora as áreas de cais. Assim, foram criados passeios (*promenades*) abertos ao público, cada um com as suas características únicas que dependem das áreas residenciais e comerciais que lhes estão associadas. A nova construção no local, tanto à beira-rio como em zonas mais interiores, não impedirá o acesso público ao contacto com a água, estando previstas galerias ou passagens caso seja necessário.

A importância dos espaços públicos (passeios, parques e praças) torna-se bastante visível em todo o empreendimento, sendo responsáveis pela ocupação de cerca de 20% da área a ser desenvolvida.

Adicionalmente, uma parte considerável dos 34 hectares de superfície aquática, excluindo o rio Elbe, será igualmente configurada para desempenhar estas funções. Como descrito por HafenCity Hamburg GmbH (2011), este espaço aquático já se encontra a ser aproveitado com a introdução de pontões flutuantes que se elevam e baixam de acordo com o movimento da maré.

De modo a tornar a experiência de contacto com a água mas acessível foi necessário tomar especial atenção, durante o processo de planeamento, aos pisos térreos e às áreas sobrelevadas devido às variações dos níveis de maré. Simultaneamente, são atingidas medidas de prevenção contra cheias.



**Figura 3.9** – Terraço Marco Polo (HafenCity) como espaço público e equipamento de proteção contra cheias (Amola, 2009).

A localização do empreendimento (entre o Norte do rio Elbe e a linha principal de dique do centro da cidade) é a principal justificação para a necessidade em elevar o local entre 4,4 e 7,2 metros. Contudo, o planeamento inovador transforma uma potencial desvantagem num aspeto estético bastante interessante. Como o nível da água do rio Elbe varia diariamente mais de três metros, a percepção do local encontra-se sempre a mudar, assim como a relação entre o nível da água, as paredes do cais e os pontões. Esta transformação de antigos cais em locais urbanos exigiu soluções técnicas e organizacionais, tendo sido construídas estradas elevadas para proporcionar o acesso a bombeiros e ambulâncias durante eventos de maré excepcionalmente elevadas. Numa fase inicial ainda se considerou a construção de diques, mas a ideia foi abandonada pois colocaria em causa as características de HafenCity, no que toca ao aproveitamento do contacto com água.





**Figura 3.10** – Comparação entre as cheias ocorridas em 1962 (à esquerda) e em 2007 (à direita) na área de HafenCity (Knieling et al, 2010).

Ao longo de HafenCity é possível verificar a existência de edifícios e estruturas portuárias históricas que caracterizam o passado desta parte da cidade Hamburgo. Tendo este facto em consideração, a prioridade não passou pela sua demolição, mas sim pelo seu reaproveitamento destas estruturas típicas para fins culturais (HafenCity Hamburg GmbH, 2011). Assim, foram alvo de intervenção as bacias do porto, as muralhas do cais, as gruas e os armazéns de modo a enfatizar o património histórico-cultural do local. Um exemplo claro é o reaproveitamento do antigo armazém distrital Speicherstadt. Este consiste num histórico complexo de armazéns que data de 1883 e cuja importância se deve às cargas e descargas que se realizavam nos seus canais, com destino a vários países. Atualmente foi reestruturado para alojar vários museus, como o Museu da Alfândega Alemã ou a Masmorra de Hamburgo.

Finalmente, a requalificação das zonas portuárias criou a oportunidade de aproveitar este ambiente aquático para a realização de atividades comerciais ou atividades ligadas aos desportos aquáticos (nomeadamente a utilização de barcos à vela ou a motor, que requeiram poucas infraestruturas terrestres). Adicionalmente, o terminal de cruzeiros em “*Übersee-quartier*” desempenhará um papel importante ao aproveitar o meio aquático para a realização de atividades de lazer, culturais e turísticas, mas também a realização de serviço público de transporte. O transporte público por vias navegáveis é um serviço em si, mas também contribui para todas as outras formas de serviço numa nova área.

#### **b) Certificação dos edifícios – HafenCity EcoLabel**

Em HafenCity existe a noção de que cada vez mais existem empresas, tanto públicas como privadas, que assumem voluntariamente a responsabilidade pela gestão do meio ambiente e pelas escassez de recursos, e de que as medidas de proteção do ambiente são um elemento fundamental para uma potencial recuperação do investimento na recuperação de edifícios.

Neste sentido, surgiu o desejo de criar uma ferramenta com o objetivo de recompensar os promotores pela gestão sustentável da energia, de bens públicos e de materiais na construção e pela criação de um ambiente saudável e confortável para os utilizadores finais do edifício. Com este objetivo em mente, e após se ter verificado que as práticas internacionais não se poderiam aplicar, a HafenCity Hamburg GmbH encomendou à empresa de consultoria Gesellschaft für ökologische Bautechnik Berlin mbH (GföB) o desenvolvimento de uma sistema de certificação para HafenCity, com base em padrões internacionais disponíveis e em estudos preliminares realizados em solo alemão.

O sistema de certificação Hafencity EcoLabel surge assim em 2007 tendo o objetivo, além do referido anteriormente, de focar as atenções do público em geral nestes projetos individuais e em HafenCity como um todo, por meio dos elogios às boas práticas. A ferramenta é desde logo inovadora, pois tornou-se na primeira ferramenta a apresentar uma certificação clara e objetiva para edifícios na Alemanha, visto que à data não existia uma ferramenta do tipo no país.

De acordo com HafenCity Hamburg GmbH (2010), o EcoLabel já se encontra em funcionamento e constituirá um processo de aprendizagem e desenvolvimento de mercado contínuo até que o projeto de HafenCity esteja terminado, estando previsto que tal aconteça em 2025. Segundo o mesmo autor, o facto de se publicar e disponibilizar o catálogo dos critérios teve uma enorme importância, no sentido em que permitiu às partes interessadas formularem os seus interesses numa fase inicial do processo e aos arquitetos e engenheiros de criarem soluções mais criativas e direcionadas durante a fase da competição de arquitetura.

O sistema consiste na atribuição de duas classificações, “Ouro” ou “Prata”, nas seguintes categorias (e parâmetros correspondentes):

### **1.ª Categoria: Uso Sustentável dos Recursos Energéticos**

- “Prata” – Menor energia primária total necessária quando comparado com um edifício de referência, estipulado nos regulamentos alemães de poupança energética em edifícios ou sistemas de construção (EnEV) ou na DIN V 18599, e a diminuição das perdas de calor por transmissão ou do coeficiente de transferência de calor permissível.
- “Ouro” – Clara diminuição da energia primária total necessária, e uma clara diminuição das perdas de calor por transmissão ou do coeficiente de transferência de calor permissível.

## **2.ª Categoria: Uso Sustentável dos Bens Públicos**

- “Prata” – Inexistência de contaminação das massas de água por metais pesados, necessidades modestas de água potável, eficiência na utilização do espaço, design orientado para famílias, estacionamento para bicicletas.
- “Ouro” – Acessos públicos aos pisos térreos ou caves (nível base) ou habitações para baixa utilização do automóvel, necessidades limitadas de água potável, utilização da área de telhado, aumento na eficiência de utilização do espaço.

## **3.ª Categoria: Uso de Materiais de Construção Ecológicos**

- “Prata” – Cumprimento dos requisitos relativos a materiais de construção que contenham halogéneo, biocidas, metais pesados, solventes orgânicos e materiais de construção ecologicamente prejudiciais.
- “Ouro” – Análise do ciclo-de-vida dos materiais de construção utilizados e diminuição em relação aos valores de referência de parâmetros de impacto global; ampla utilização de recursos renováveis.

## **4.ª Categoria: Consideração Especial pelo Ambiente, Conforto e Proteção da Saúde**

- “Prata” – Cumprimento dos valores-alvo para a qualidade do ar interior (compostos orgânicos voláteis totais), conforto térmico (de acordo com as categorias da norma DIN EN 15251), conforto acústico (tempo de reverberação) e influência no utilizador (relacionado com o ar interior, luminosidade e proteção contra o ofuscamento).
- “Ouro” – Níveis mais baixos do que os valores-alvo para a qualidade do ar interior (compostos orgânicos voláteis totais), conforto térmico (de acordo com as categorias da norma DIN EN 15251), conforto acústico (tempo de reverberação) e influência no utilizador (relacionado com o ar interior, luminosidade e proteção contra o ofuscamento), e ainda uma área de cerca de 20% adequada a pessoas com alergias.

## **5.ª Categoria: Gestão Sustentável das Instalações**

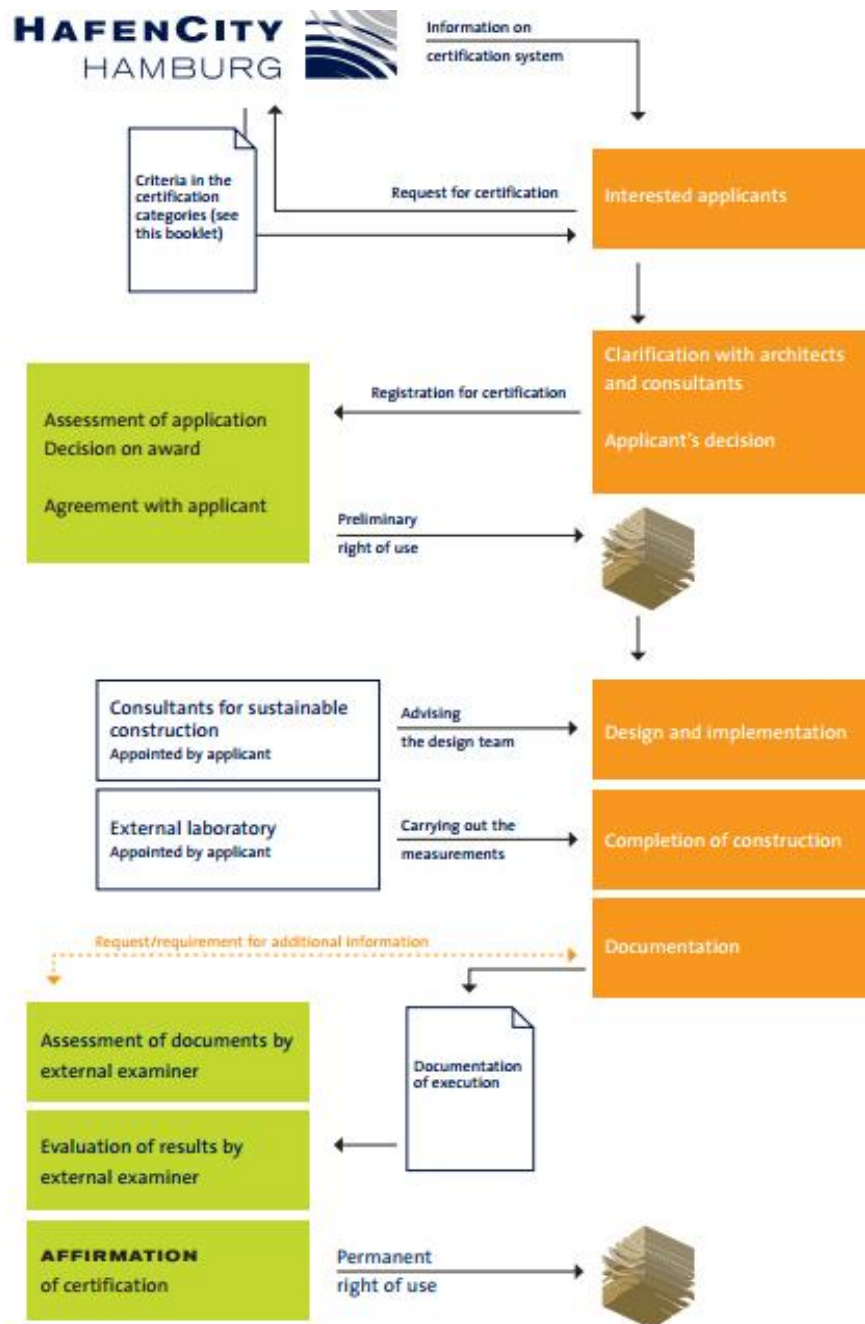
- “Prata” – Optimização da durabilidade, flexibilidade de uso e dos custos operacionais de construção; modularidade de construção (construção por módulos) e variabilidade no design; acessos livres de barreiras em todos os andares.

- “Ouro” – Soluções especiais para uma utilização variada de componentes de construção; compilação da documentação do produto e a sua inclusão dos manuais de operação.

A classificação é dada pela HafenCity Hamburg GmbH, para edifícios que atinjam as avaliações de “especial” ou “excelente” em pelo menos três das cinco categorias, sendo que todas as categorias necessitam obter a classificação de “especial” ou “excelente”. O sistema apenas admite a entrega da classificação “Ouro” ou “Prata” para todo o edifício, sendo mais rígida nos parâmetros de avaliação para a classificação “Ouro”.

Uma das vantagens desta ferramenta é o facto de não ser genérica, na medida em que possibilita a sua implementação em serviços diversos. Assim, existem critérios específicos para as atividades hoteleiras, comerciais, residenciais e de escritórios, e o prémio apenas é atribuído caso todos os usos de um dado edifício cumpram os requisitos necessários.

Outra das vantagens consiste em o promotor de um dado projeto poder utilizar a classificação, qualquer que tenha sido, de forma antecipada (ou seja, antes da construção do edifício) para efeitos de *marketing*. Desta forma, poderá promover o edifício ainda antes da sua construção e obter financiamentos ou clientes interessados.



**Figura 3.11** – Fases do sistema de certificação HafenCity Ecolabel (HafenCity Hamburg GmbH, 2010).

### 3.3. BedZED – Sutton (Reino Unido)

#### 3.3.1. Enquadramento e perspectiva geral do empreendimento

*Beddington Zero (Fossil) Energy Development*, ou simplesmente BedZED, é um eco-bairro situado a sul de Londres, em Sutton, com uma área total de cerca de 1,7 hectares. O empreendimento apresenta um total de 100 fogos, nos quais é visível uma grande diversidade de usos: 50 fogos para venda

imediate, 25 destinados a serem de propriedade partilhada, 10 destinadas a *key workers* (trabalhadores-chave, onde um dos elementos do agregado trabalha como enfermeiro, professor ou polícia, por exemplo) e 15 destinadas para arrendamento ou habitação social. Além do espaço habitacional, existem cerca de 1600 m<sup>2</sup> distribuídos por espaços de trabalho, uma loja local, um café, instalações desportivas, um centro de saúde e creches. O bairro apresenta condições de habitação para cerca de 220 pessoas e espaço de escritório para cerca de 100 pessoas.

Como relatado por ADEME (2008), o *design* de BedZED foi motivado pelo desejo de criar um empreendimento onde combustíveis fósseis não fossem utilizados, um empreendimento capaz de gerar a quantidade de energia (a partir de fontes renováveis) como aquela que consumisse. Assim, em BedZED apenas são utilizadas fontes renováveis para fazer face às necessidades energéticas, sendo portanto um empreendimento neutro em termos emissões de dióxido de carbono para a atmosfera.



**Figura 3.12** – Perspetiva geral de BedZED (Lyon, 2010).

A construção do eco-bairro de BedZED tinha como base o cumprimento de metas, em três vertentes (BioRegional, 2002):

- Ambiental, com a utilização de energias renováveis (produção combinada de calor e energia e utilização de fotovoltaicos), emissões nulas de dióxido de carbono, implementação de estratégias de conservação integrada da água, recuperação de materiais, Plano de Viagem Ecológica e medidas para a biodiversidade;
- Social, com apropriação do tipo misto (arrendado ou adquirido), com dois terços da habitação a serem para habitação social ou acessível economicamente, e com a presença de campo de jogos, creches, praça e jardins privados para a maioria das habitações;
- Económica, com materiais de origem local, espaços para emprego local e para empresas, e com o aproveitamento de recursos energéticos presentes disponíveis localmente.

No que se refere aos principais objetivos operacionais, estes passam por:

- Reduzir o consumo de água, em comparação com a média do Reino Unido, em 33%;
- Reduzir o consumo de energia, em comparação com a média do Reino Unido, em 33%;
- Reduzir as necessidades de aquecimento dos espaços, em comparação com a média do Reino Unido, em 90%;
- Reduzir a quilometragem do automóvel privado, movido a combustíveis fósseis, para 50% da média do Reino Unido;
- Eliminar as emissões de carbono provenientes do consumo energético.

### **3.3.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção**

Segundo descreve EEBPP (2002), a história de BedZED começa muito antes de ter sido planeado, com o arquiteto Bill Dunster, a meio dos anos 90, a desenvolver o seu primeiro protótipo de casa passiva solar – a *Hope House* – tendo a mesma apresentado um bom desempenho. Como resultado produziu a *Hopetown*, um conceito de elevada densidade e usos mistos, que maximizava os ganhos solares e mantinha os espaços verdes sob a forma de *roof gardens* (jardins de cobertura).

Da parte da empresa Arup, Chris Twinn foi durante essa altura responsável pelo aperfeiçoamento da estrutura do edifício e demonstrou como o uso de energia, sem emissões de dióxido de carbono, poderia ser atingido. Para tal, recorreu-se à empresa de inspeção *Gardiner & Theobald* que avançou com um modelo de custo-benefício, tendo resultado na demonstração da viabilidade financeira do projeto.

A BioRegional surgiu nesta altura como a promotora do projeto, tendo levado a ideia de habitação sustentável, com utilização de materiais locais e incentivando um estilo de vida saudável, ao Concelho de Sutton. Esta empresa foi igualmente responsável por assegurar o financiamento junto da WWF (Fundo Mundial para a Natureza), financiamento que seria posteriormente utilizado para promover o modelo, identificar um potencial local para o empreendimento e ainda para garantir um parceiro para o seu desenvolvimento.

Em 1998 surge então a empresa que passaria a liderar o desenvolvimento do projeto – o Peabody Trust – tendo sido selecionado a propriedade de Beddington para localizar o empreendimento. A BioRegional viria a desenvolver reuniões para consultar as várias partes interessadas e tendo algumas sugestões – instalações desportivas, espaços para crianças, entre outras – resultado destas reuniões.





**Figura 3.13** – Estrutura, diversidade de habitações e equipamentos de BedZED (Lyon, 2010).

O valor de aquisição dos terrenos, apresentado pela parceria BioRegional/Peabody Trust, não foi o mais elevado em termos financeiros. Contudo, e após consultar o Governo e representantes legais, o avaliador do bairro de Sutton concordou em que o bairro tinha o direito de disponibilizar as terras a um valor inferior ao valor de mercado, desde que “os benefícios que resultassem para o bairro compensassem a perda de qualquer capital realizável” (EEBPP, 2002).

O Concelho de Sutton encarregou então a empresa de economia ambiental Aspinwall & Co de colocar um valor financeiro independente para BedZED, em comparação com um comprador convencional. Assim, vários fatores foram incluídos no cálculo, destacando-se as emissões de CO<sub>2</sub>, as oportunidades de emprego, o valor educacional, a redução de resíduos e a poluição, e a capacidade de atrair negócios ligados ao ambiente. Em 1988 o Concelho de Sutton aceita a proposta, exigindo um plano de transporte integrado e uma especificação do esquema com as principais metas ambientais, como forma de garantir o cumprimento dos benefícios ambientais prometidos.

### 3.3.3. Atores envolvidos

A implementação do bairro, e a sua gestão atual, ficaram a dever-se à intervenção quer de particulares quer de organizações, cada uma com responsabilidade singular. Como descrito por vários autores (Lyon, 2010; ADEME, 2008), o projeto foi desenvolvido pelo Peabody Trust em parceria com a empresa Bill Dunster Architects (atualmente ZedFactory), a empresa ARUP e o Grupo de Desenvolvimento BioRegional.

Bill Dunster, o arquiteto responsável por projetar o empreendimento, pretendia aplicar o seu conceito empreendimento de uso misto, denso e de baixa energia numa escala superior à do seu protótipo, *Hope*



*House*. Dunster colaborou vários anos com a empresa ARUP, que havia sido nomeada pelo Peabody Trust para fazer parte da equipa de projeto, tendo o *design* do bairro atual resultado dessa parceria.

O Peabody Trust, por sua vez, é uma associação de habitação e de caridade londrina, e foi o principal investidor do projeto, com o auxílio de autoridades locais. Além disso, foi responsável pela recuperação dos terrenos de construção junto do bairro londrino de Sutton, tendo conseguido os terrenos abaixo do valor de mercado com base nas iniciativas ambientais planeadas.

O Grupo de Desenvolvimento BioRegional foi fundamental para a escolha do local e no trabalho com a equipa de projeto na procura dos materiais de construção e no fornecimento de serviços ecológicos do dia-a-dia. A BioRegional foi ainda responsável pela criação, após a bem sucedida experiência de BedZED, de uma ferramenta denominada “*The 10 One Planet Living principles*” (os 10 Princípios para Habitar num Só Planeta).

O Grupo de Desenvolvimento BioRegional e a ZedFactory promovem atualmente o conceito do empreendimento no Centro BedZED, enquanto que os moradores são responsáveis pelas atividades do bairro e pela gestão das infra-estruturas comuns.

### **3.3.4. Elementos-chave do projeto**

#### **a) Componente Energética de BedZED**

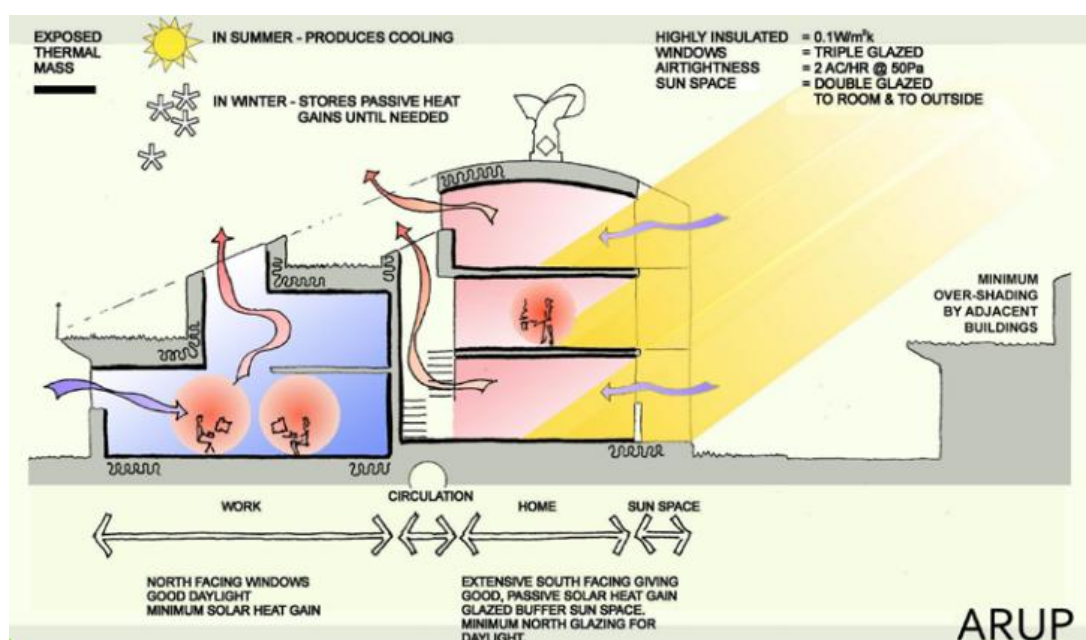
Um dos grandes objetivos do projeto é de implementar uma estratégia denominada ‘*BedZED’s zero-carbon total energy strategy*’, que pressupõe a geração local de energia a (EEBPP, 2002):

- Design energeticamente eficiente dos edifícios – redução das perdas de calor e utilização dos ganhos solares, ao ponto de ser viável a eliminação de sistemas de aquecimento convencionais;
- Eficiência energética e utilização de aparelhos de poupança de água quente para reduzir as necessidades, definindo assim a capacidade do sistema de CHP;
- Utilização de fontes de energia renováveis – utilização do sistema CHP movido a lascas de madeiras e utilização de fotovoltaicos integrados nos telhados das habitações, possibilitando exportar energia renovável para a rede.

### a1) Design energeticamente eficiente dos edifícios

No empreendimento de BedZED tentou-se demonstrar algo inovador – questionar a necessidade de formas convencionais de aquecimento dos espaços, demonstrar que os ganhos internos (provenientes das pessoas e das suas atividades) podem ser utilizados e que o isolamento pode ser dimensionado de forma a proporcionar o calor necessário para as várias divisões, tanto durante o dia como durante a noite.

Um dos objetivos do projeto foi de aproveitar estes ganhos em termos de custo e de energia, explorando plenamente o tecido envolvente do edifício e os seus materiais constituintes enquanto modificadores do clima interno do edifício. Esta análise teve como propósito perceber até que ponto os sistemas mecânicos poderiam ser completamente omitidos. A nível nacional trata-se de uma estratégia inovadora visto que no Reino Unido, como refere Twin (2003), a maior parte da habitação existente não segue estes princípios e a indústria da construção opera tendo por base perspeções rígidas das expetativas de mercado.



**Figura 3.14** – Esquematização de ganhos passivos e ativos no edifício de BedZED (Twin, 2003).

A estratégia adotada em BedZED, para aproveitar os ganhos solares, foi de utilizar um super-isolamento (conjugando com uma elevada inércia térmica e integrado na estrutura do edifício) e orientar as fachadas envidraçadas a Sul, possibilitando a diminuição das perdas de calor e que não seja necessário um sistema de aquecimento central. As poupanças, em termos de gasto de energia, ajudam a cobrir os custos de um isolamento de melhor qualidade.

## **a2) Utilização de energias renováveis – CHP e Fotovoltaicos**

Como descrito anteriormente, BedZED foi projetado para ser abastecido energeticamente a partir de fontes renováveis. Assim, optou-se pela instalação de uma central de CHP e pelo uso de fotovoltaicos nos telhados dos edifícios, sendo o uso de renováveis motivado pelos requisitos estabelecidos na legislação nacional, que prevê uma aumento constante do uso de energias renováveis a longo-prazo.

A central de CHP foi implementada com o objetivo de fornecer energia e toda a água quente através de um sistema de aquecimento que atravessa todo o bairro.

Uma das fases mais importantes para a implantação deste sistema foi a análise de materiais que pudessem ser utilizados, e que pudessem ser conseguidos nas proximidades do empreendimento. O gás metano, um dos componentes (a par do hidrogénio e do monóxido de carbono) que alimenta o motor de CHP, é produzido a partir de *woodchips* (lascas de madeira), com recurso a um gaseificador presente no local. Trata-se de uma mais-valia ambiental visto que, como descreve Lyon (2010), estas resultam da limpeza florestal, na Croydon TreeStation (implementada pela BioRegional), e que de outro modo teriam o aterro como destino. De acordo com o mesmo autor, a produção no local evita desperdícios associados ao transporte pela rede de alta tensão nacional, apontando a uma eficiência 30% superior.

Relativamente aos painéis fotovoltaicos, estes foram implementados para gerar eletricidade a partir da energia solar. Atualmente, estes ocupam uma área de cerca de 777 m<sup>2</sup> e são responsáveis por gerar cerca de 20% da energia necessária no bairro. Estes são ainda suficientes para alimentar 40 carros elétricos, para aproximadamente 8500 km/veículo/ano, existindo postos de carregamento para incentivar o uso de veículos elétricos (EEBPP, 2002). Adicionalmente, ambos os sistemas encontram-se ligados à rede elétrica nacional tendo como vantagem o facto de ajudar a suavizar as variações que podem existir.

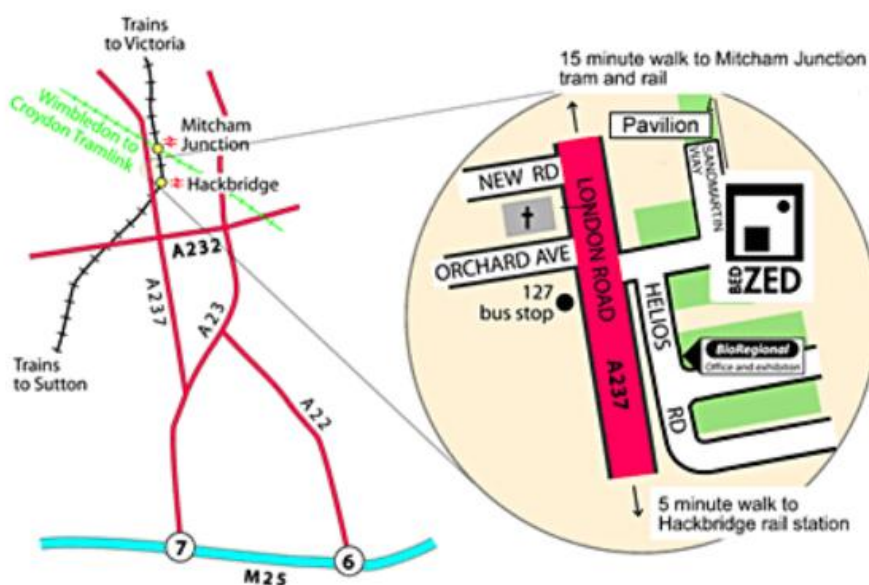
## **b) Promoção (e capacitação) para um menor uso do transporte individual**

BedZED tem a particularidade de possuir um *Green Transport Plan* (Plano de Transporte Ecológico), que faz parte da estratégia '*BedZED's zero-carbon total energy strategy*', em combinação com as outras medidas referidas no ponto anterior.

De acordo com BioRegional (2002), a redução das necessidades em viajar constitui o objetivo principal de uma atitude sustentável em relação aos transportes. Esta redução deve ser acompanhada, segundo o mesmo autor, por uma provisão de modos de transporte alternativos, sustentáveis e com emissões de CO<sub>2</sub> associadas inferiores às do uso do automóvel individual. Assim, e de acordo com os

cálculos por parte da equipa de projeto, sugere-se que uma redução no consumo de combustíveis fósseis em 50% é possível, passando pela combinação entre transporte público, utilização de clubes de partilha de automóvel (*carsharing*) e criação de condições para pedestres e ciclistas.

Segundo o mesmo autor, existe o desejo de reduzir a necessidade de utilização do transporte individual ao tornar disponíveis diversos serviços localmente, nomeadamente serviços de entrega ao domicílio por parte dos supermercados locais (podendo ser acedido por um sítio na internet) e por parte de produtores de produtos biológicos locais.



**Figura 3.15** – Opções de transporte disponíveis aos residentes de BedZED

(<http://www.bioregional.com/content/contact-us/>)

A localização do empreendimento é também um aspeto fundamental para o conceito que se pretendeu implementar, pois esta foi pensada para a mobilidade dos futuros habitantes do bairro. BedZED encontra-se bastante bem servido em termos de transportes públicos, apresentando ligações por via de (Lyon, 2010):

- Uma paragem de elétrico que fica a 15 minutos a pé do bairro, levando os passageiros até aos centros de Wimbledon e de Croydon, e fazendo a ligação com as linhas do metro;
- Uma ciclovía nacional que passa à porta do bairro, tendo sido fornecidos cacifos, cadeados e acomodações nas habitações aos residentes;
- Paragens de autocarro anexas ao bairro, que fazem a ligação aos centros de Mitcham, Sutton e Wallington;
- Uma estação de caminhos-de-ferro situada a cerca de 10 minutos a pé do bairro e que faz a ligação a Londres em 25 minutos.

A componente pedonal do bairro é um aspeto ao qual foi dada bastante atenção, tendo sido adotados os princípios de ‘*Home Zone*’ (zona residencial) que conferem prioridade a pedestres e pessoas com deficiência motora, limitam a velocidade dos veículos à velocidade pedestre, e conferem boa luminosidade e vigilância natural dos caminhos pelas habitações. Todas estas características têm o objetivo de tornar BedZED mais seguro para crianças, pedestres e ciclistas e, simultaneamente, reduzir os níveis de poluição sonora tanto para residentes como para trabalhadores.

O conceito por detrás do próprio bairro procura limitar a utilização do transporte individual. Contudo, não pretende eliminar totalmente essa utilização pois considera-se que existem viagens para as quais o automóvel é a única opção prática. Assim, como descrito por Lyon (2010), um método para reduzir a posse de automóvel em BedZED é o *car club* ZEDcars. Trata-se de um serviço que permite que os moradores aluguem um automóvel (por cada hora de utilização) quando o necessitem, proporcionando mobilidade sem ter a necessidade de possuir um veículo. O serviço possui variedade em termos de tamanhos dos veículos, de acordo com diferentes requisitos, capacitando pessoas que de outro modo não teriam acesso a este tipo de mobilidade. De modo a ser mais rentável, promove-se uma combinação entre usos laborais durante o dia e usos privados durante a tarde e noite.

Adicionalmente, cada habitante pode comprar a sua autorização de estacionamento, mas o estacionamento já é bastante reduzido e apresenta o dobro do custo do estacionamento do *car club*.

### **3.4. Hammarby Sjöstad – Estocolmo (Suécia)**

#### **3.4.1. 3.4.1 Enquadramento e perspetiva geral do empreendimento**

Hammarby Sjöstad consiste num novo bairro localizado a sudoeste da cidade de Estocolmo (capital sueca), com uma área de cerca de 200 ha (40 dos quais são constituídos por água) e deve o seu nome à água, elemento central no planeamento, e à sua localização na margem do rio Hammarby Sjö, que separa os limites da cidade das áreas verdes circundantes (Reserva Natural de Nacka). Quando finalizado, Hammarby Sjöstad terá um total de aproximadamente 11 500 apartamentos (45% para arrendamento e 55% para compra) para pouco mais de 26 000 habitantes, e cerca de 36 000 pessoas irão viver e trabalhar no local. A construção teve o seu início em 1997 e a sua conclusão está prevista para meados de 2018 (GlashusEtt, 2011).

Desde o início foram impostos critérios ambientais rígidos, por parte da cidade de Estocolmo, relativos a edifícios, instalações técnicas e ao ambiente de tráfego. Além dos critérios, a cidade definiu que o programa ambiental teria o exigente objetivo de reduzir para metade (ou seja, em 50%) o impacto

ambiental total, tendo como referência uma área construída no início dos anos 90, levando a que os novos edifícios fossem duas vezes mais amigos do ambiente que os de referência.



**Figura 3.16** – Perspetiva geral de Hammarby Sjöstad (Field & Folleta, 2011).

Assim, o projeto ambiciona cumprir diversos requisitos, no que se refere (GlashusEtt, 2007):

- Ao Uso do Solo, com a reabilitação sanitária, reutilização e transformação de antigos terrenos industriais abandonados em espaços residenciais atraentes com belos espaços públicos verdes e parques;
- Aos Transportes, com oferta de transportes públicos rápidos e atrativos, combinados com *carpooling* e ciclovias atrativas, com o objetivo de reduzir o uso privado do automóvel;
- Aos Materiais de Construção, com a utilização de secos, saudáveis e ecológicos (vidro, madeira, pedra e ferro);
- À Energia, com a utilização de combustíveis renováveis, produtos do biogás e reutilização do calor residual, aliada a um consumo energético eficiente nos edifícios;
- À Águas e Esgotos, sendo estes os mais limpos e eficientes possível (tanto *inputs* como *outputs*) com o auxílio de novas tecnologias para economizar água e tratar o esgoto;
- Aos Resíduos, com uma classificação exaustiva recorrendo a sistemas práticos, sendo os materiais e a energia reciclados sempre que possível.

### **3.4.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção**

O eco-bairro de Hammarby Sjöstad encontra-se situado na parte sudeste de Estocolmo e era, até 1998, uma antiga zona portuária e industrial. No local existia o que era considerada como a “favela” de Estocolmo e o solo deste local foi severamente contaminado, levando a que a cidade iniciasse o seu planeamento na década de 90.

O estabelecimento da “favela”, onde outrora existia um popular destino turístico, ocorreu devido à destruição parcial da área com a construção da auto-estrada de Hammarbyleden, tendo o fundo da baía Lugnet sido preenchido com solo escavado, rochas e resíduos. Posteriormente o terreno foi disponibilizado para fins de armazenamento e uso industrial mas nenhuma empresa se estabeleceu no local.

A “favela” deixou numerosos vestígios de “maldades” no solo local. Assim, e de modo a garantir que ninguém é exposto a quaisquer riscos aliados a serviços laborais no futuro (plantação de árvores, trabalhos de reparação de tubagens, entre outros), a Administração do Ambiente e Saúde da cidade de Estocolmo encontra-se a monitorizar a descontaminação do solo ao longo de Hammarby Sjöstad, assegurando que as normas e requisitos sejam cumpridos para evitar danos tanto ao ambiente como à saúde da população em geral. Apenas em Sickla Udde, a terra escavada continha 130 toneladas de óleos e gorduras, e 180 toneladas de metais pesados (GlashusEtt, 2007).

Um dos motores do processo consistiu na aspiração da cidade de Estocolmo em se tornar a cidade anfitriã dos Jogos Olímpicos, que decorreram no ano de 2004, e Hammarby iria acolher a Aldeia Olímpica, mas tal não viria a suceder pois a cidade de Atenas viria a ser a vencedora do concurso. A Aldeia Olímpica, caso tivesse ficado em Hammarby, teria sido posteriormente convertida numa área de habitação e manter-se-iam os objetivos ambientais definidos com a implementação de um bairro de usos mistos. Como descrito por GlashusEtt (2007), um dos objetivos principais constituía em expandir o centro da cidade, considerando a água como elemento central, ao mesmo tempo que se convertia uma antiga área industrial portuária num bairro moderno.

### **3.4.3. Atores envolvidos**

Ao longo do processo de planeamento foram envolvidas todas as autoridades e administrações normalmente envolvidas, com o objetivo de elaborar uma abordagem focado no uso sustentável dos recursos.



Assim, e como descrito por ADEME (2008), foi fundamental a participação das seguintes entidades (públicas e privadas):

- A Cidade de Estocolmo;
- Departamentos imobiliários, de infraestruturas e de transportes;
- Agências de proteção do ambiente;
- Parceiros técnicos e económicos;
- O Concelho do Programa Local de Investimento;
- Investigadores;
- Comités de ordenamento de território e de coordenação do ambiente;
- Empresas de água, calor e energia – *Fortum*, *Stockholm Water Company* e *Stockholm Waste Management Administration*;
- Empresa de energia *Birka Energi*;
- O centro de informação ambiental – *GlashusEtt* (criado pela *Stockholm Water Company* e pelo *Stockholm Real Estate Administration Office*).

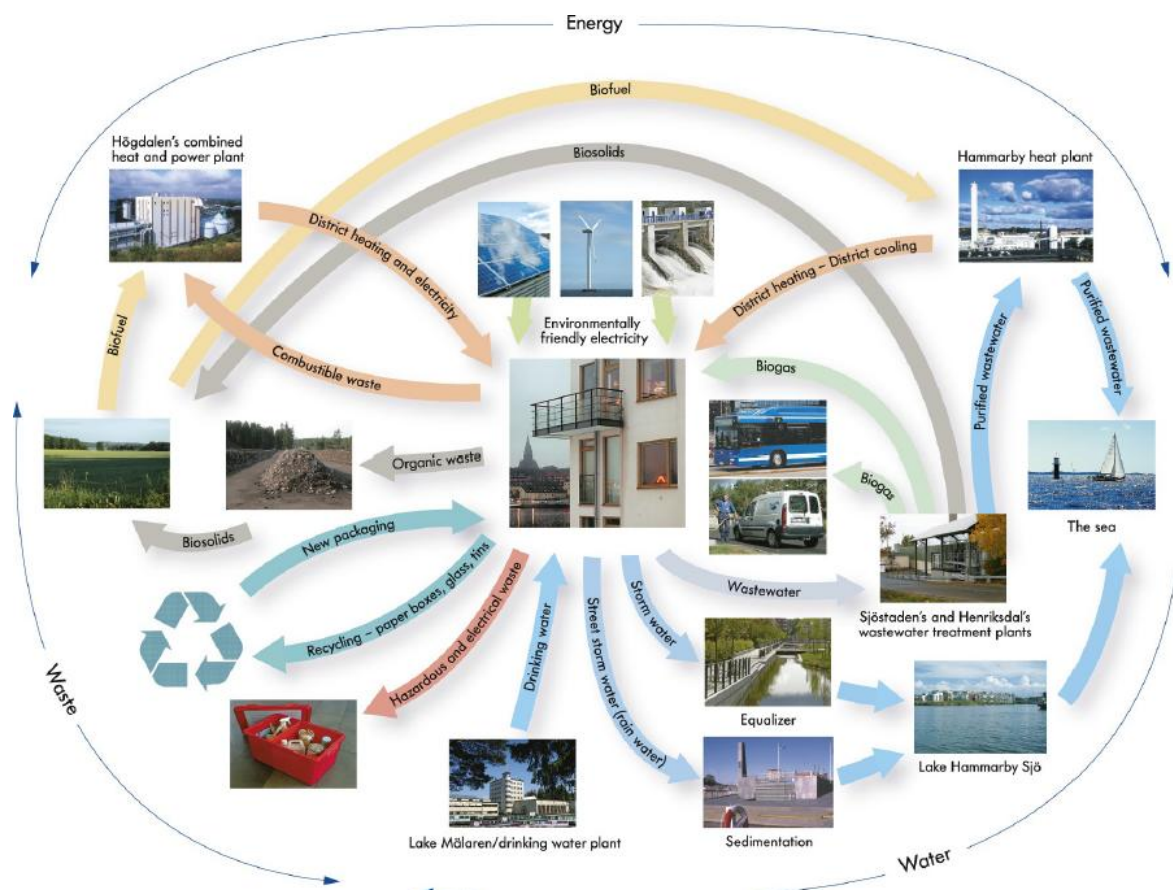
Em termos de investimento, e de acordo com a mesma fonte, na Suécia as cidades dispõem de uma considerável autonomia legal e financeira. Assim, á data a cidade de Estocolmo apresentou um orçamento anual de 4.4 milhões de euros e desenvolveu o Programa de Investimento Local para a sustentabilidade ecológica, investindo 693 milhões de euros no seu programa ambiental. Em relação ao projeto, Hammarby Sjöstad tem um custo estimado entre 15 e 20 biliões de Coroas Suecas (entre 1,8 e 2,4 biliões de euros, aproximadamente).

#### **3.4.4. Elementos-chave do projeto**

##### **O *Hammarby Model* – ferramenta de soluções ambientais integradas**

O processo de planeamento integrado, realizado desde a fase inicial do projeto, resultou em diversas soluções ambientais, onde produtos de certas atividades poderiam constituir matérias-primas para outras. Deste processo viria a surgir o próprio eco-ciclo de Hammarby, o *Hammarby Model*, que consiste numa ferramenta que descreve as soluções ambientais adotadas, como apresentado na Figura 3.17. Os elementos-chave considerados consistem assim nas melhores práticas adoptadas em cada uma das vertentes do modelo: Energia, Resíduos, e Água e Esgotos.





**Figura 3.17** – O Eco-Ciclo de Hammarby – “*The Hammarby Model*” (GlashusEtt, 2011).

### a) Soluções de Energia Sustentável

Durante as últimas décadas a cidade de Estocolmo tem optado pelo método de *district heating* (aquecimento do bairro) para aquecer os edifícios. Em Hammarby Sjöstad, além da forma de aquecimento referida, a aposta recaiu igualmente sobre a instalação de vários tipos de fornecimento de energia, ao serem adotadas diversas tecnologias em projetos desenvolvidos – células de combustível, células solares e painéis fotovoltaicos.

A Cidade de Estocolmo fixou objetivos ambientais (relativos ao uso de Energia), estando estes relacionados com a soma de toda a energia que foi adquirida para aquecer os edifícios e operá-los ao longo do ano, não se tendo abrangido o consumo doméstico de eletricidade. A cidade espera que os residentes do bairro, quando este estiver concluído, sejam capazes de produzir metade da energia que necessitam, utilizando a energia presente nas águas residuais e nos resíduos combustíveis.

Assim, e de acordo com GlashusEtt (2007), a Cidade de Estocolmo pretende que em Hammarby Sjöstad ocorra:

- Ligação do sistema de aquecimento do bairro com sistemas de exaustão do ar: 100, dos quais serão gerados 20 kWh/m<sup>2</sup> UFA (*usable floor area*, área disponível para ser alugada ou para uso privado, excluindo os corredores e áreas que podem ser compartilhadas por diversos utilizadores);
- Ligação do sistema de aquecimento do bairro com sistemas de extração de calor: 80, dos quais serão gerados 5 kWh/m<sup>2</sup> UFA;
- Todo o aquecimento terá como base a energia proveniente de resíduos ou fontes de energia renováveis;
- A eletricidade deverá ser rotulada como *Good Environmental Choice* ou equivalente.

O aquecimento do distrito é realizado pela central *Högdalen* (central de cogeração) que utiliza os resíduos provenientes do bairro como combustível para produzir eletricidade e calor para o bairro. Além desta central existe ainda a central de produção de calor de Hammarby que extrai o calor residual das águas residuais tratadas na central de tratamento de Henriksdal.

Como complemento ao sistema de aquecimento, tem sido desenvolvido e colocado em prática o sistema de arrefecimento para o local, como uma extensão do sistema existente em Estocolmo. O calor é extraído na central de Hammarby a partir das águas residuais tratadas e o produto residual torna-se em arrefecimento para a rede de arrefecimento do bairro. Assim, o arrefecimento é simplesmente um produto residual da produção de aquecimento para o bairro.

Como referido anteriormente, as células solares e os painéis fotovoltaicos fazem parte da estratégia energética com o propósito de gerar eletricidade e aquecer a água nas habitações.

Em Hammarby Sjöstad, as células solares existem em abundância em diversas fachadas e telhados para converter a luz solar em energia elétrica. De momento, e de acordo com GlashusEtt (2011), a instalação de células solares apenas ocorreu em projetos-piloto, enquanto os painéis solares têm sido instalados nos telhados dos maiores blocos de apartamentos.

Segundo dados da mesma fonte, as células solares são responsáveis por gerar aproximadamente 100 kWh/ano por cada m<sup>2</sup> de célula, correspondendo aos requisitos nacionais para um consumo doméstico para 3 m<sup>2</sup> de espaço residencial. Relativamente aos painéis solares, foram instalados até ao momento cerca de 390 m<sup>2</sup> de painéis orientados a Sul num bloco de apartamentos, fornecendo metade da energia anual para aquecer as quantidades de água quente necessárias.



**Figura 3.18** – Instalação de painéis solares no bloco de apartamentos *Viken* (GlashusEtt, 2007).

Ainda dentro da componente energética, é de assinalar a utilização do biogás como combustível prioritário para veículos (autocarros, camiões do lixo e táxis) assim como para cerca de 1000 fogões a gás em Hammarby Sjöstad.

Assim, de um modo geral são identificadas as seguintes soluções, no âmbito do *Hammarby Model*:

- Os resíduos que possam sofrer o processo de combustão (*combustible waste*) devem ser utilizados para gerar calor e eletricidade para o bairro;
- Os biocombustíveis são utilizados para gerar calor e eletricidade para o bairro;
- O aquecimento e arrefecimento necessários no bairro são ambos gerados com recurso às águas residuais tratadas;
- A energia solar é convertida em energia elétrica ou utilizada para aquecer a água; a eletricidade gerada de possuir o rótulo *Good Environmental Choice* ou equivalente;
- O biogás é extraído das lamas de depuração e de resíduos alimentares.

#### **b) Soluções de Tratamento Eficiente dos Resíduos**

A Cidade de Estocolmo definiu objetivos bastante ambiciosos, nomeadamente (GlashusEtt, 2007):

- Que a energia deverá ser extraída de 99% (por peso) de todo o lixo doméstico, a partir do qual a energia possa ser recuperada, até 2010. À reutilização ou à reciclagem deve, contudo, ser dada prioridade;

- Que a quantidade de lixo doméstico gerada deve ser reduzida em pelo menos 15% (em peso), entre 2005 e 2010;
- Que a quantidade de resíduos domésticos volumosos enviados para aterro deve ser reduzida em 10% (em peso) entre 2005 e 2010;
- Que a quantidade de resíduos perigosos gerados deve ser reduzida em 50% (em peso), entre 2005 e 2010;
- Que aos moradores deve ser dada a oportunidade de separarem os seus resíduos na fonte, nas seguintes frações:
  - Materiais com responsabilidade para os produtores, dentro do edifício;
  - Separação de resíduos alimentares e sacos do lixo, dentro do edifício;
  - Resíduos volumosos, dentro do edifício;
  - Resíduos perigosos, na área local.
- Que até 2010, 80% (por peso) dos resíduos alimentares devem ser entregues para tratamento biológico, utilizando os seus nutrientes (para cultivo) e o seu conteúdo energético;
- Que apenas um máximo de 60% (km.veículo) de transporte de resíduos e transporte de materiais reciclados deverá envolver a utilização de veículos pesados, em comparação com a quantidade transportada utilizando um transporte convencional de resíduos;
- Que um máximo de 10% (em peso), do total de resíduos gerados durante a fase de construção, serão enviados para aterro.

De acordo com a mesma fonte, é possível verificar a divisão da gestão dos resíduos em três níveis, assim como o tipo de resíduos correspondentes a cada divisão.

No primeiro nível realiza-se a separação na origem, com base nos edifícios, onde os resíduos mais pesados e volumosos são separados em frações e depositados em *refuse chutes* (calhas de lixo). Nesta categoria são considerados os resíduos combustíveis (plásticos, papéis, embalagens), resíduos alimentares (colocados em sacos de amido de milho, biodegradáveis) e jornais, catálogo e folhetos.

No segundo nível realiza-se a reciclagem tendo como base quarteirões, recorrendo a salas de reciclagem. Aqui, são reciclados os tipos de resíduos que não se enquadravam no nível anterior, nomeadamente vidro, embalagens metálicas, resíduos elétricos e eletrónicos, e resíduos volumosos (mobiliário).

Finalmente, no terceiro nível realiza-se a recolha dos resíduos perigosos, de um modo territorial. Assim, resíduos que constituem perigo para as pessoas e para o ambiente (tintas, vernizes, colas, solventes ou agentes de limpeza, baterias) devem ser separados e entregues no GlashusEtt (centro de informação ambiental).

Os vários resíduos apresentam destino diferentes, após terem sido separados:

- Os resíduos combustíveis são incinerados e reciclados como calor (para aquecimento) e eletricidade;
- Os resíduos alimentares sofrem o processo de compostagem e são transformados em solo, sendo o objetivo final o de converter os desperdícios alimentares em biogás e biofertilizantes;
- Os jornais são entregues a empresas de reciclagem e posteriormente a fábricas de papel;
- As embalagens de papel, vidro, metal e plástico são recicladas como novas embalagens;
- Nos resíduos volumosos, o metal é reciclado, os resíduos combustíveis são incinerados e reciclados como calor (para aquecimento e eletricidade).

Um dos componentes mais interessantes é o sistema subterrâneo de gestão de resíduos, implementado pela empresa ENVAC (uma empresa contratada pelas associações de co-propriedade com a responsabilidade de operar e efetuar a manutenção das instalações). Ao contrário de outros tipos de sistemas existentes em Estocolmo, foi decidido criar um sistema que fosse tão atraente que a sua localização central no bairro residencial fosse aceite. Neste sentido, as *inlets* (entradas para depósito de lixo) estão localizadas em locais de fácil acesso e são claramente visíveis, em pátios centrais, locais de lazer e jardins (ENVAC, s.d.).



**Figura 3.19** – Disposição harmoniosa de *inlets* no tecido urbano (GlashusEtt, 2007).

À medida que a construção de novos edifícios vai ocorrendo, estes ficam desde logo ligados ao sistema subterrâneo de recolha por vácuo. Este sistema, já referido anteriormente, encontra-se dividido em duas vertentes: a vertente estacionária e a vertente móvel.

A vertente estacionária consiste na utilização de tubos subterrâneos (para o transporte de resíduos) e do ar (para realizar o trabalho pesado), como se encontra esquematizado na Figura 3.20. O transporte dos resíduos deste modo é facilitado, sendo os resíduos transportados por baixo dos passeios até um centro de receção, situado na periferia do bairro. Uma vez aí, os camiões podem aceder aos

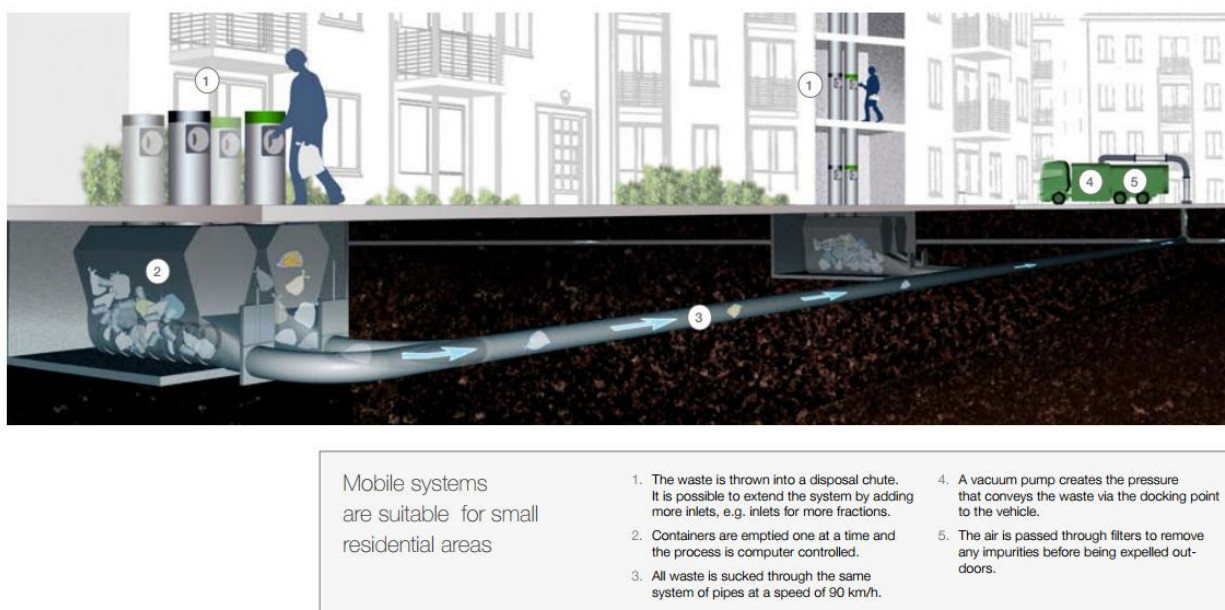


contentores cheios sem problemas, sendo este posteriormente transportados para centros de reciclagem, instalações de incineração ou aterros. O sistema atualmente encontra-se encarregue de três frações de resíduos – resíduos mistos, jornais e resíduos alimentares.



**Figura 3.20** – Ilustração do sistema de recolha estacionário de resíduos em Hammarby Sjöstad (ENVAC, s.d.).

A outra componente do sistema – a componente móvel – consiste na recolha do lixo em tanques subterrâneos, com recurso a veículos de sucção. Para as pessoas que habitam ou trabalham no local a maneira de utilizarem o sistema é idêntica, mas neste caso os sacos do lixo são colocados num tanque fechado debaixo do solo. Os vários tanques encontram-se ligados a uma rede subterrânea, na qual os pontos de “atracagem” encontram-se estrategicamente localizados para que os veículos de recolha não tenham necessidade de fazer recolha em locais limitados em espaço, como quintais ou ruas estreitas. Das frações referidas para a vertente estacionária, a vertente móvel atualmente apenas não se encontra encarregue dos jornais.



**Figura 3.21** – Ilustração do sistema de recolha móvel de resíduos em Hammarby Sjöstad (ENVAC, s.d.).

Assim, de um modo geral são identificadas as seguintes soluções, no âmbito do *Hammarby Model*:

- Os resíduos combustíveis devem ser convertidos em calor e eletricidade para o bairro;
- Os resíduos alimentares são biodegradados para a produção de biogás (utilizado para abastecer veículos) enquanto o bagaço se torna um fertilizante rico em nutrientes;
- Todos os materiais que podem ser reciclados são enviados para reciclagem: jornais, cartões, vidro, metal, etc.;
- Resíduos perigosos e resíduos eletrónicos são reciclados ou enviados para aterro.

### c) Soluções para a Redução do Consumo de Água e para Esgotos Menos Poluentes

Um dos grandes objetivos ambientais do bairro passa por reduzir a quantidade de água em metade. Atualmente, os residentes de Estocolmo utilizam cerca de 200 litros/dia de água, então o objetivo para Hammarby Sjöstad será de fazer com que os seus habitantes apenas utilizem 100 litros/dia. Para tal, recorreu-se a equipamentos mais ecológicos, estando atualmente o consumo no bairro perto dos 150 litros/dia.

Outro objetivo que se pretende atingir refere-se aos esgotos, pretendendo-se que a quantidade prejudicial que chega ao arquipélago, pelo efluente tratado, seja reduzida. Adicionalmente, pretende-se reciclar as lamas para utilização no setor agrícola.

GlashusEtt (2007) revela assim todos os objetivos que gerem a atuação em Hammarby Sjöstad, relativamente à Água e aos Resíduos:

- O consumo de água seja reduzida para 100 litros/pessoa.dia;
- 95% do fósforo, presente em águas residuais, deverá ser reutilizado em terrenos agrícolas;
- A quantidade de metais pesados e de outras substâncias prejudiciais para o ambiente deve ser 50% mais baixa no efluente que sai desta área, em comparação com um efluente de Estocolmo em geral;
- Deverá ser realizada uma Análise de Ciclo de Vida para determinar a aptidão, do ponto de vista energético e de emissões, de devolver o azoto às áreas agrícolas e de utilizar a energia química presente nas águas residuais;
- As águas drenadas deverão ter ligação à rede de águas pluviais e não à rede de águas residuais;
- As águas pluviais serão prioritariamente tratadas localmente;
- O teor em azoto do efluente tratado não deverá exceder os 6 mg/litro e o teor de fósforo não deverá exceder os 0,5 mg/litro;
- As águas pluviais, de ruas com mais de 8000 veículos por dia, serão tratadas.

De forma a atingir os objetivos pretendidos, foram utilizadas vários métodos e tecnologias.

Uma destas consiste na utilização de uma estação de tratamento piloto (*Sjöstadverket*), para um total equivalente ao de 600 pessoas. A estação serve como meio para testar novas tecnologias, para perceber até que ponto se pode melhorar o processo de tratamento. Presentemente, o efluente é proveniente apenas de unidades residenciais e sofre tratamento químico, físico e biológico.

Como referido anteriormente, existe o desejo de tratar as águas pluviais localmente. Neste sentido, realizou-se a instalação de *green roofs* (telhados verdes) com o objetivo de realizarem a receção das águas pluviais, de as atrasarem e finalmente vertê-las. As plantas que constituem os telhados verdes têm ainda a função de proporcionar isolamento e, ao mesmo tempo, criar locais de lazer.

Outra solução encontrada para efetuar a gestão das águas pluviais foi a construção de um canal de águas pluviais, que conduz a água dos pátios e edifícios do bairro, através de inúmeras calhas, atravessa o parque até ao lago Hammarby Sjö.





**Figura 3.22** – Canal de recolha de águas pluviais, ao longo do parque de Hammarby Sjöstad (GlashusEtt, 2011).

Outra das soluções encontradas foi a produção de biogás, existindo uma ligação com a componente energética do bairro. O processo de produção começa quando, na estação de tratamento de águas residuais, a matéria orgânica é separada das águas residuais sob a forma de lamas. As lamas são então transportadas para os tanques de digestão, onde são digeridas. O biogás produzido, como referido anteriormente, pode então ser usado em veículos e fogões a gás.

Assim, de um modo geral são identificadas as seguintes soluções, no âmbito do *Hammarby Model*:

- As águas pluviais são tratadas localmente e assim não existe pressão adicional sobre a estação de tratamento de águas residuais;
- As águas residuais de pátios e telhados são direcionadas para o lago Hammarby Sjö;
- O biogás é extraído das lamas de depuração degradadas;
- As lamas de depuração degradadas são utilizadas como fertilizantes.

### **3.5. Eco-Viikki – Helsínquia (Finlândia)**

#### **3.5.1. Enquadramento e perspetiva geral do empreendimento**

O eco-bairro de Viikki situa-se a cerca de 8 km da cidade de Helsínquia, ao longo da estrada que fornece o acesso ao centro da cidade, e a cerca de 20 minutos de carro ao aeroporto. Um olhar rápido pelo local permite descrever um local não muito urbanizado, onde se pode encontrar uma extensa área de terreno demarcada como reserva natural e uma quinta experimental pertencente à Universidade.

Este eco-bairro constitui um subúrbio universitário, onde bastante próximo se encontra o Parque Científico de Viikki e o Biocentro da Universidade de Helsínquia.



**Figura 3.23** – Perspetiva geral de Eco-Viikki (Rinne, 2009).

O projeto fornece habitação a cerca de 13000 residentes, tendo sido construído durante o período compreendido entre 1999 e 2004. O tipo de habitação presente segue a regra de geral observável com Helsínquia, em que apenas metade das habitações são ocupadas pelo proprietário, um quarto são arrendadas e o restante são casas onde impera o *right-of-occupancy*.



**Figura 3.24** – Diversidade de habitação e serviços em Viikki (Adaptado de Rinne, 2009).

Os objetivos definidos para Viikki passaram pelo cumprimento de 17 critérios referentes a diversos tópicos (emissões, uso de recursos naturais, fatores aliados à saúde, biodiversidade e produção de alimento), através de um sistema de pontuação. A cidade de Helsínquia estabeleceu que os critérios ecológicos teriam de ser cumpridos para que os terrenos fossem cedidos às empresas de construção (City of Helsinki, 2005).

Assim, o projeto procurou cumprir três objetivos principais (Secure Project, s.d.):

- Reduzir o consumo de recursos naturais, tanto na construção como na manutenção;
- Reduzir os consumos (aquecimento, eletricidade, água) por parte dos moradores, por uma percentagem considerável em comparação com os consumos médios verificados em Helsínquia;
- Substituir o uso de combustíveis fósseis por fontes naturais renováveis.

### **3.5.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção**

O projeto de Eco-Viikki apresenta 6400 m<sup>2</sup> de área construída, na qual a diversidade de habitações se encontra distribuída do seguinte modo: 50% ocupadas pelo proprietário, 15% são alugadas, sendo as restantes geridas por *right-of-occupancy*. Além das áreas residenciais, é possível encontrar áreas de recreio e a área considerada como reserva natural. O planeamento do local iniciou-se em 1989, mas o processo começou muito antes desta data.

Existia o interesse por parte das autoridades nacionais em testar os princípios ecológicos em exemplos concretos, ou seja, no design dos edifícios. Assim, das discussões entre o Ministério do Ambiente e a Associação Finlandesa de Arquitetos surgiu o *Eco-Community Project* (Projeto Eco-comunidade) no final de 1993 (City of Helsinki, 2005). No início de 1994 procedeu-se a um inquérito de interesse por todo o país para definir um local-teste para o projeto. Surgiu um total de 16 propostas, de entre as quais a de Viikki foi selecionada pois apresentando o carácter mais ‘urbano’ e por ser acessível por transporte público.

O ponto inicial do plano local focou-se em estender a área da Universidade, especializada em bio-ciências e bio-tecnologias, e em construir uma extensa área residencial anexa ao parque científico, preservando simultaneamente os valores naturais e culturais da área. O plano apresentava uma capacidade para que cerca de 13 000 pessoas pudessem habitar, assim como a criação de 6000 postos de trabalho diretos, relacionados com a Universidade. Desde logo o processo constituiu uma inovação



visto que foi o primeiro projeto a nível nacional a ser alvo de um estudo de impacto ambiental, resultando no afastamento dos futuros edifícios da área protegida (City of Helsinki, 2005).

O mesmo autor refere, contudo, que apesar dos pontos ecológicos focados existiram dúvidas em relação ao planeamento e construção de Viikki. Grande parte dessas dúvidas dizia respeito ao facto de a construção se iria realizar próximo de uma reserva natural, e opositórios à construção referiam que era impossível que o número de habitantes proposto não fosse influenciar a área de um modo negativo. Independentemente das questões levantadas, o plano local acabou por ser aprovado em 1995.

A Cidade de Helsínquia e o Projeto Eco-Comunidade foram responsáveis pela realização de competições ao longo de toda a fase de planeamento e da fase de desenvolvimento dos edifícios, tendo estas sido bastante concorridas e alvo de interesse. O plano final foi escolhido em 1995, de entre 91 propostas, e incluía jardins de infância, um escola e uma loja local.

A proposta vencedora incluía igualmente outras indicações às características distintas do bairro, nomeadamente (Secure Project, s.d.):

- as fachadas teriam de ser orientadas a Sul para maximizar a exposição solar;
- a existência de uma zona de proteção de vento formada por vegetação;
- a existência dos denominados '*green fingers*' que consistiam em parcelas de terra, entre os edifícios, que podem ser utilizadas para a plantação e produção de alimento, assim como para gerir o escoamento provocado pelas águas pluviais e criação de habitats.



**Figura 3.25** – Pormenor dos lotes de cultivo, de um dos '*green fingers*' de Viikki (Rinne, 2009).

O relatório da avaliação de impacto ambiental ao projeto de Viikki relatava que, devido à construção, a área de campos rurais diminuiria e que a imagem do local iria ser alterada. Contudo, o mesmo

relatório realçava pontos a favor da transformação, nomeadamente o facto de que a transformação da vala Viikinoja numa corrente mais natural traria novos biótopos para a área.

Adicionalmente, referia que a alteração de campos intensamente cultivados para locais de cultivo (para os residentes) iria melhorar o habitat da avifauna local e que os ‘*green fingers*’, caso fossem implementados correctamente, iriam evoluir para ambientes urbanos mas capazes de apoiar a fixação de uma grande variedade de espécies (City of Helsinki, 2005).

### **3.5.3. Atores envolvidos**

Ao longo do projeto, existiram entidades que, de modo mais ou menos visível, possibilitaram o processo.

A Cidade de Helsínquia, desde o início do projeto, assumiu a realização do projeto e, com a colaboração do Projeto Eco-Comunidade, levou a cabo ambas as competições para a concepção do bairro. Adicionalmente, foi responsável por compensações (diminuição das rendas) referentes à difícil construção das fundações no terreno argiloso.

A Agência Nacional de Tecnologia da Finlândia (TEKES), através do programa KEKO, foi responsável pelo apoio ao desenvolvimento, com o objetivo de testar e aplicar os princípios do desenvolvimento sustentável e eco-construção nos edifícios que viriam a ser construídos.

A União Europeia foi também parte importante, ao contribuir com quatro milhões de euros e que seriam inicialmente direcionados para a investigação e desenvolvimento de projetos no âmbito do Programa TEKES para a construção.

Contudo, este viria a ser redirecionado para fundos de pesquisa e de desenvolvimento de produtos, nomeadamente para pesquisa de materiais e métodos, gestão ambiental, gestão de resíduos e organização dos resíduos no local de construção. Este financiamento foi desenvolvido em conjunto pela TEKES e pelo Ministério do Meio Ambiente.

Finalmente, a participação do arquiteto Petri Laaksonen fica marcada pelo seu projeto, que acabou por ser o vencedor da competição promovida pela Cidade de Helsínquia e que viria a dar a forma ao bairro (Secure Project, s.d.).

### **3.5.4. Elementos-chave do projeto**

#### **a) Critérios Ecológicos de Construção – os critérios PIMWAG**

As competições realizadas asseguravam que na área seriam construídos edifícios com potencial ecológico, sendo que existia o desejo de que um nível básico de ecologia, em certos fatores considerados importantes, fossem aplicados nesses mesmos edifícios.

Desde muito cedo se percebeu que seria necessário um conjunto de critérios para que o perfil ecológico defendido se mantivesse. Contudo, o tipo de critérios pretendidos não eram ainda usados na Finlândia e havia a percepção de que critérios utilizados noutros locais não poderiam ser aplicados diretamente às condições nórdicas.

A solução passou então por pedir a três grupos de consultores a definição dos critérios a adoptar. De entre os três, o grupo liderado pelo professor de arquitetura Kai Wartianen foi o que apresentou o conjunto de critérios mais inovador e foi assim o selecionado. Surgem assim os critérios PIMWAG (o nome deriva das iniciais dos membros do grupo de trabalho) em 1997 (City of Helsinki, 2005).

A metodologia PIMWAG trata-se de uma matriz que considera que existem cinco fatores que devem ser tidos em conta aquando da avaliação do nível de ecologia de um dado projeto (Secure Project, s.d.):

- Poluição: emissões de CO<sub>2</sub>, consumo de água, resíduos de construção de edifícios, resíduos domésticos, rotulagem ambiental;
- Disponibilidade de recursos naturais: energia primária, energia para aquecimento, energia elétrica, e adaptabilidade espacial;
- Saúde: climatização; riscos associados à humidade, ao vento, ao sol e ao ruído; organização de pavimentos;
- Biodiversidade: seleção de espécies; gestão das águas pluviais;
- Alimentação: Cultivo de plantas úteis à alimentação.

**Tabela 3.1** – Critérios PIMWAG para Eco-Viikki (Rinne, 2009).

Weight			Min	(-conv.)	1 p	2p
<b>10</b>	<b>Pollution</b>					
	Co2	kg/brm2	3 200	(-20%)	2 700	2 200
	Waste water	l/resident/day	125	(-22%)	105	85
	Construction site waste	kg/brm2	18	(-10%)	15	10
	Domestic waste	kg/resident/year	160	(-20%)	140	120
	Ecol labels	materials	none		2	many
<b>8</b>	<b>Natural resources</b>					
	Heating energy	kWh/brm2	105	(-34%)	85	65
	Electric energy	kWh/brm2	45	(0%)	40	35
	Primary energy	GJ/brm2	30	(-19%)	25	20
	Flexibility, common use		normal		15%	better
<b>6</b>	<b>Health</b>					
	Indoor climate		good			excellent
	Moisture risks		norm		better	innovative
	Noise		norm		new norm	better
	Wind protection, solar impact		plan			excellent
	Alternative floor plans		normal		15%	30%
<b>4</b>	<b>Biodiversity</b>					
	Plant selection		plan		better	excellent
	Storm water use		plan		better	innovative
<b>2</b>	<b>Food production</b>					
	Planting useful plants		normal		1/3 useful	cultivation
	Topsoil reuse		normal		on site	
<b>PIMWAG-points total</b>			<b>0</b>			<b>MAX 30</b>

Ao atingir o nível mínimo, ou seja de zero pontos em cada um dos critérios, o edifício em causa já apresenta uma clara melhoria em comparação com um edifício convencional neste país. A pontuação máxima atingível é de 30 pontos, mas o grupo de trabalho responsável pela metodologia já considera uma pontuação de 10 um sinal de excelente qualidade ecológica. A metodologia considera a atribuição de diferentes pesos a cada fator (City of Helsinki, 2005).

Uma das críticas a apontar à metodologia é o facto de não fornecer indicações de maneiras para atingir os nível pretendidos, Contudo, esta pode constituir simultaneamente uma vantagem na medida em que existe uma grande variedade de soluções que podem ser adotadas, e assim permite a inovação.

Finalmente, um estímulo adicional ao cumprimento dos critérios definidos foi a possibilidade de financiamento adicional (por exemplo, por parte da Tekes) em relação à pontuação obtida pelo sistema PIMWAG. Infelizmente, a ideia não acabou por não ser implementada na prática.

## **b) Competição como base para a consciencialização**

Ao longo do projeto, foram levadas a cabo duas competições para o design do bairro ecológico de Viikki: a primeira teve como objetivo a definição do *layout* do bairro, enquanto que a segunda foi mais direcionada para a construção de edifícios económicos experimentais.

Assim, os concursos foram o modo encontrado pelo município para que, desde cedo, fossem tidas em consideração os aspetos ambientais. As linhas gerais que orientariam o *layout* e a construção das habitações passariam por (Energie-Cités e ADEME, 2008):

- Desenvolver um projeto economicamente viável, de elevada qualidade arquitetónica, bem integrado no ambiente circundante e onde seja agradável viver;
- Promover o *mixing* (mistura) de atividades económicas, assim como as origens sociais dos seus habitantes;
- Promover o uso de energias renováveis e aproveitamento da energia solar de modo ativo e passivo;
- Promover a poupança dos recursos hídricos e restringir as águas residuais;
- Manter a variedade do ecossistema;
- Promover a utilização de materiais não tóxicos e que potenciem a durabilidade do edifício;
- Tirar partido de tecnologia moderna no dia-a-dia;
- Promover o envolvimento dos moradores na proteção do meio ambiente;
- Integrar diversos serviços: ensino primário, ensino secundário, pousada, mercearia, etc;
- Encontrar soluções que excluam o automóvel e que possam dar prioridade ao transporte público.

As competições tiveram o propósito, além de servirem de teste às tecnologias que se pretendiam implementar, de testar a colaboração de indivíduos de diversas áreas de conhecimento necessárias à criação de novas soluções ecológicas. Para tal, foi obrigatório que cada grupo de trabalho apresentasse um arquiteto, um engenheiro de estruturas, um engenheiro eletrotécnico, um técnico de AVAC e um especialista em ecologia (City of Helsinki, 2005).

A relevância da metodologia aplicada em Viikki ganha outros contornos pois foi aplicada num país onde a forte presença de urbanização é uma realidade. Assim, o projeto conseguiu demonstrar que é possível incluir a componente ecológica no desenvolvimento de projetos de cariz urbano.



### 3.6. EVA-Lanxmeer – Culemborg (Holanda)

#### 3.6.1. Enquadramento e perspetiva geral do empreendimento

Localizado perto da estação ferroviária da pequena cidade de Culemborg, encontramos EVA-Lanxmeer, um bairro ecológico de 24 hectares construído no local de uma antiga quinta e próximo de uma zona protegida de extração de água. O projeto consiste num total de 250 habitações, 40 000 m<sup>2</sup> de escritórios e unidades de negócio, uma quinta ecológica (que garante a produção biológica de alimentos e o contato com a natureza), um centro de informação, um centro de congressos, bares, restaurantes e um hotel. Adicionalmente, o projeto integra diferentes funções urbanas, proporcionando um bom equilíbrio entre interesses sociais, económicos, culturais, educacionais e recreativos (Energie-Cités & ADEME, 2008).

O projeto desde muito cedo foi marcante visto que foi a primeira vez que, na Holanda, foi dada permissão de construção nas proximidades (e, neste caso, mesmo dentro) de uma zona protegida de extração de água potável. O governo regional apenas cedeu em permitir a construção no local com a condição de que a construção não colocasse em causa a reserva de extração.



**Figura 3.26** – Perspetiva geral de EVA-Lanxmeer (Stichting EVA, 2010).

A abordagem seguida teve por base a integração da componente tecnológica e de inovação (considerada como o ‘*hardware*’) e do comportamento dos habitantes (considerado como o ‘*software*’) para alcançar a preservação dos recursos naturais no dia-a-dia. O projeto final de Lanxmeer aborda um

total de seis áreas, que foram a sua estrutura integrada e coerente, sendo estas a energia, a água, a paisagem, a mobilidade, a gestão dos recursos e a comunicação/educação (Energie-Cités & ADEME, 2008).

### **3.6.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção**

A iniciativa de construir EVA-Lanxmeer partiu do desejo de uma Fundação em contribuir para um desenvolvimento mais sustentável, para uma sociedade mais amiga do ambiente e para um aumento da participação da sociedade em geral em questões globais, ambientais e sociais.

A referida Fundação privada – Fundação EVA (Centro Ecológico de Educação, Informação e Aconselhamento, em holandês), surge em 1994 e apresentou o Conceito EVA: uma política denominada ‘*People, Planet, Profit, Process*’ (Pessoas, Planeta, Lucro, Processo) que defendia a integração dos aspetos sociais, ecológicos e económicos, nomeadamente (Stichting EVA, 2010):

- O levantamento dos *Genius Loci*, ou seja, das qualidades do local e que devem ser preservadas ou reforçadas;
- A arquitetura em harmonia com a paisagem existente;
- A integração de funções diversas: vida, trabalho e lazer;
- A gestão sustentável dos recursos hídricos e energéticos;
- A redução do uso do automóvel;
- O uso de materiais ecológicos de construção;
- O envolvimento dos futuros habitantes;
- A educação e o aconselhamento.

Nos anos seguintes, a Fundação colaborou em grande proximidade com o Município e com a empresa responsável pelo abastecimento de água e energia, tendo integrado desde o início do processo a participação de futuros residentes, ambientalistas, arquitetos, especialistas em água e energia, e sociólogos.

O projeto de EVA-Lanxmeer, pela mão da referida Fundação, foi desenvolvido em diversas fases e consiste em diversos pilares: a quinta biológica urbana, o Centro EVA (centro de conferências, para a educação e informação), um bairro com aproximadamente 250 habitações, edifícios de escritórios ecológicos e jardins de permacultura, assim como um hotel e as instalações do ‘*Sustainable Implant*’ (Stichting EVA, 2010; Timmeren et al, 2007).

A primeira fase de construção teve início em 1999, com a construção de um grupo de 50 habitações moldadas em torno de pátios semi-abertos. Em 2004, as duas primeiras fases já se encontravam terminadas, sendo que a terceira, quarta e quinta fases já começaram ou estão em desenvolvimento.

Lanxmeer é ainda motivo de interesse pelo facto de ser um protótipo para o uso descentralizado de sistemas de água e energia (Timmeren et al, 2004).

### **3.6.3. Atores envolvidos**

Ao longo do projeto, instituições públicas e privadas foram (e ainda são) fundamentais para o desenrolar de todo o processo. Assim, é de destacar o papel da Fundação EVA, que ao longo de todo o processo trabalhou em cooperação com várias entidades, nomeadamente com o Município de Culemborg, com o Ministério Holandês da Habitação, do Ordenamento do Território e do Ambiente e com várias entidades privadas.

Os futuros residentes foram igualmente parte importante do projeto, ao serem ouvidos desde o início e terem auxiliado na elaboração do Plano de Desenvolvimento Urbano de Lanxmeer assim como no *design* dos espaços verdes do bairro.

No que diz respeito ao financiamento, o projeto recebeu fundos de três proveniências:

- Do Ministério Holandês da Habitação, do Ordenamento do Território e do Ambiente, cujos subsídios viriam a ser usados na participação dos residentes para a elaboração do plano de desenvolvimento urbano;
- Do Fundo de Estímulo à Arquitetura, que constituiu num fundo privado;
- Do Ministério Alemão para a Educação, Ciência, Tecnologia e Pesquisa, que atribuiu subsídios a Lanxmeer no seguimento da escolha do bairro como projeto de demonstração europeu.

### **3.6.4. Elementos-chave do projeto**

#### **a) O papel dos residentes nos espaços verdes e edifícios**

Um dos aspetos marcantes foi o facto de terem sido os próprios futuros moradores a organizar o *design* e a efetuarem a manutenção dos espaços verdes presentes no bairro de modo a que correspondesse aos seus desejos e necessidades, tendo ainda sido importantes para o aspeto final dos edifícios.

De acordo com Stichting EVA (2010), a participação dos futuros residentes teve lugar nas fases de planeamento e de projeto do plano, tendo sido feita uma investigação dos seus desejos pessoais. Desta investigação viriam a resultar 6 tipos de edifícios nas 1.<sup>a</sup> e 2.<sup>a</sup> fases do projeto, perfazendo um total de 100 habitações, assim como vários tipos de divisões habitacionais flexíveis. Adicionalmente, os futuros residentes foram incluídos no *design* dos jardins comuns, na manutenção dos espaços verdes e no desenvolvimento de projetos privados na 3.<sup>a</sup> e 4.<sup>a</sup> fase do projeto.



**Figura 3.27** – Participação de futuros habitantes num *atelier de design* urbano (Stichting EVA, 2010).

As observações realizadas no âmbito do estudo desenvolvido por Anquetil (2009), com vista a perceber o papel dos espaços verdes nas interações sociais deste bairro em particular, vieram demonstrar que alguns elementos do *design* dos espaços (presença de bancos, instalações ou jogos para crianças) e dos caminhos de circulação foram responsáveis por um aumento de longas e espontâneas interações sociais.

Tendo em conta que as interações sociais constituem um dos elementos da coesão social, pode considerar-se que este aspeto foi bem conseguido pois foram verificadas interações de longa duração e, como o mesmo autor refere, mesmo as interações de curta duração, espontâneas ou não, são potenciais oportunidades para interações de longa duração. Conclui-se portanto que os residentes deste bairro criaram espaços verdes que se encaixam nas suas necessidades em termos de interações, funções e usos.

#### **b) Sistema Combinado de Resíduos e Energia – o ‘*Sustainable Implant*’**

Outra das componentes inovadoras do bairro será a implementação de um sistema que iria permitir, simultaneamente, o tratamento das águas residuais e dos resíduos orgânicos, e a recuperação de nutrientes, carbono e energia. Este sistema integra tecnologias descentralizadas, ou seja, tecnologias que permitem a desconexão e, em alguns casos, o corte total com as infraestruturas centrais das quais fazem parte.

O conceito ficou conhecido por ‘*Sustainable Implant*’ (implante sustentável, em inglês), estando representado na Figura 3.28.



**Figura 3.28** – Integração do ‘*Sustainable Implant*’ (à direita) no edifício do Centro EVA (Timmeren et al, 2007).

O conceito consiste numa pequena estação de biogás (com tratamento das águas residuais, resíduos orgânicos domésticos e provenientes de parques e jardins), numa instalação de CHP e ainda numa estufa agrícola fechada. O conceito foi concebido como uma fachada, de quatro andares e com vidros duplos, do Centro EVA e confere tratamento integrado a parte das águas residuais que fluem do edifício. As instalações referidas foram pensadas de forma a ocuparem o menor espaço possível, tendo sido feita a sua distribuição no mesmo lote de terreno onde irão ser construídos o hotel e o já referido Centro EVA.

Como referido por Timmeren et al (2007), a produção de biogás a partir de fluxos de resíduos orgânicos irá ter dois efeitos positivos: por um lado, o gás passa a estar disponível para ser utilizado; por outro, deixa de haver necessidade de existir uma ligação ao sistema público de esgotos. A combinação das águas residuais com os resíduos orgânicos é bastante positiva, na medida em que a quantidade de biomassa disponível se torna superior. Outras fases do processo incluem a utilização do gás para a geração de energia e para a purificação do efluente, até que este possa ser descarregado para as águas superficiais. Com a utilização da instalação de biogás, existe a vantagem de não existirem caixotes de lixo orgânico individuais (e os custos associados) e ainda o facto de o biogás poder ser utilizado numa pequena central de CHP, resultando num excedente de gás e energia elétrica que pode ser vendido à rede.

De acordo com a mesma autora, os sistemas descentralizados são capazes de ganhar vantagem em termos de eficiência, quando comparados com sistemas totalmente descentralizados, nomeadamente através da concepção de um sistema integrado de geração e de fornecimento de energia, e através da



ligação deste com um sistema de tratamento de águas residuais, juntamente com a reciclagem de nutrientes. Adicionalmente, e como referido pelo mesmo autor, os habitantes tendem a ser mais empenhados quando os sistemas são executados à escala de um apartamento ou bairro, em comparação com escalas superiores a bairros. Com o aumento da escala, o fornecimento e a remoção são mais anónimos e dão menos margem para integração com as suas fontes ou utilizadores finais.

### **3.7. Vesterbro/Hedebygade – Copenhaga (Dinamarca)**

#### **3.7.1. Enquadramento e perspetiva geral do empreendimento**

No centro de Copenhaga encontramos Vesterbro, um bairro construído entre 1850 e 1920. O bairro apresentava população de classes sociais vulneráveis e péssimas condições de habitabilidade (falta de sistemas centrais de aquecimento, falta de equipamentos sanitários, entre outras situações) e, em 1990, o município de Copenhaga decidiu requalificar o bairro tendo em conta aspetos ambientais. Este é um projeto que apresenta uma duração estimada de 6 a 10 anos, sendo essencialmente uma área residencial (com 4.000 apartamentos planeados para cerca de 6.500 habitantes) com espaços públicos, escritórios, bares e empresas.



**Figura 3.29** – Perspetiva geral de Vesterbro e do Centro de Copenhaga (Energie-Cités & ADEME, 2008).

O Município de Copenhaga pretendia que em Vesterbro fossem cumpridos as seguintes metas e objetivos (Energie-Cités & ADEME):

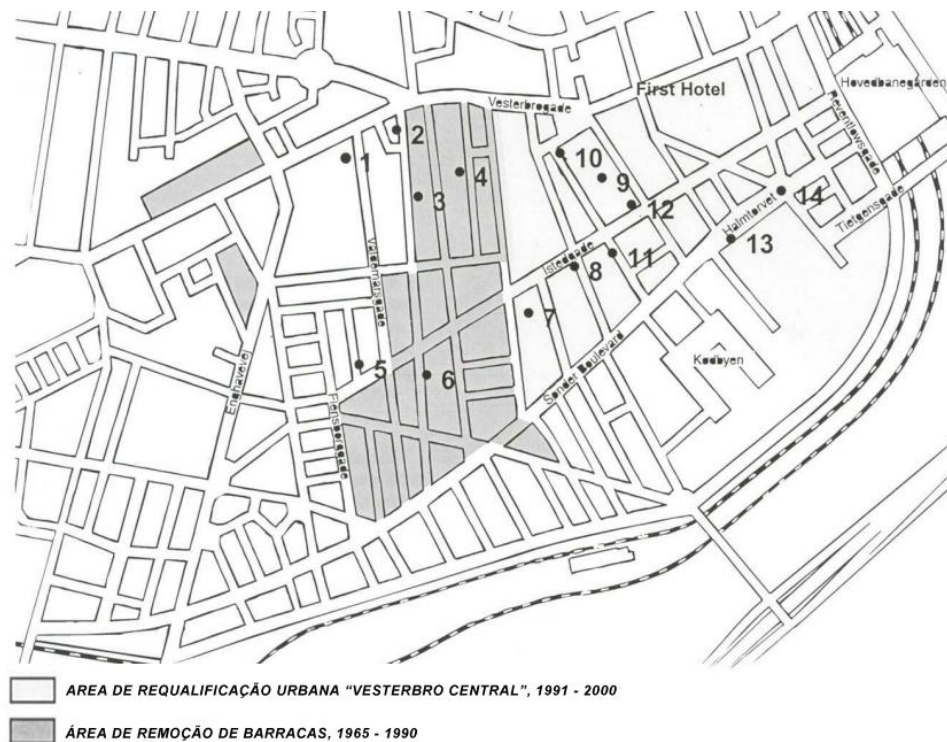
- A requalificação urbana deve ser realizada de um modo sustentável;
- Os fogos devem ser adaptadas às normas modernas;
- As instalações e os equipamentos, presentes nos edifícios, devem minimizar o uso de recursos:
  - O consumo da água deve ser reduzido para 110 litros/pessoa/ano até 2010;
  - As águas pluviais devem ser utilizadas;
  - A produção de resíduos deve ser reduzida em 60%.
- Promover uma composição socialmente homogênea dos habitantes em Vesterbro;
- Envolver os moradores no processo de requalificação urbana;
- Estabelecer um projeto que sirva de exemplo de uma requalificação urbana ecológica.

### **3.7.2. Cronologia do eco-bairro – planeamento e construção**

Perto do centro da cidade de Copenhaga é possível encontrar o bairro de Vesterbro, um bairro de 35 hectares que tem sido um bairro para a classe operária desde 1850 e foi dos primeiros a serem construídos fora da zona mais central da cidade. Esta expansão ocorreu como resultado da industrialização e, até essa altura, o bairro era constituído por uma mistura de edifícios de comércio, com propósitos industriais e blocos de apartamentos. Os edifícios apresentavam deficientes condições de habitabilidade, geralmente sem apresentarem aquecimento central, água quente e casas-de-banho. A situação viria a piorar, como relatado por Research'EU (2007), a partir de 1980 quando o bairro se começa a tornar insalubre e um lugar onde as drogas, a criminalidade, a insegurança no emprego e o desemprego começam a se tornar evidentes.

Neste sentido a cidade de Copenhaga resolveu intervir. Existiu desde cedo uma grande vontade política e, como relatado por Jensen (2006), ao contrário de outros bairros degradados da capital, em Vesterbro não se optou pela demolição total dos edifícios existentes, mas sim por pela demolição dispersa e esvaziamento dos quarteirões. Esta estratégia foi confirmada por um plano geral de ação para o bairro, iniciado pelo Concelho da Cidade de Copenhaga em 1989, estando igualmente presente neste documento a intenção de realizar uma requalificação de elevada qualidade, promover a poupança energética, e promover a ecologia urbana e a participação pública. Adicionalmente, no plano era considerada igualmente a hipótese de preservação dos fogos existentes tendo em conta o ambiente, a arquitetura e a vida social.

A iniciativa da cidade de Copenhaga levou a que, em 1991, tenha atribuído a realização do projeto à entidade pública SBS Byfornyelse, uma empresa de requalificação urbana que serviu de consultora para o Município de Copenhaga.



**Figura 3.30** – Cronologia da requalificação do bairro de Vesterbro (adaptado de Fichet & Bouvier, s.d.).

Ao longo do processo de requalificação, algumas pessoas receberam formação para desempenharem o papel de mediadoras entre as autoridades e os habitantes do bairro, ao mesmo tempo que os habitantes eram educados sobre os conceitos que se procuravam implementar.

Para todo o bairro foi criado o *Vesterbro Renewal Centre* (Centro de Requalificação de Vesterbro), que consistia num órgão semi-público mas independente, sendo responsável pela angariação de arquitetos e colaboradores sociais para o projeto. Assim, conseguiu-se que os habitantes se envolvessem no processo, tendo sido organizadas reuniões onde podiam expressar as suas opiniões e dúvidas em relação ao projeto.

No início do projeto, os consultores prometeram aos habitantes que o número de apartamentos não iria diminuir pela sua fusão e consequente aumento das dimensões para um menor número. Contudo, o concelho da cidade alterou esta regra e exigiu que um conjunto de apartamentos fossem fundidos, levando a que algumas famílias tivessem de abandonar o bairro após as renovações. Este episódio levou a protestos dos residentes, o que levou a que a partir dessa altura existisse desconfiança para com o processo de requalificação em geral.



### 3.7.3. Atores envolvidos

Ao longo do processo de requalificação (que ainda ocorre) várias instituições públicas e privadas foram (e ainda são) fundamentais nas várias vertentes do projeto. Assim, e de acordo com Energie-Cités & ADEME (2008), podemos destacar o papel da cidade de Copenhaga, de onde partiu o desejo de resolver os problemas sociais e habitacionais evidenciados em Vesterbro. A companhia SBS Byfornyelse foi responsável por todo o planeamento e elaboração das propostas presentes no plano de ação para o bairro. O Centro de Requalificação Urbana, por sua vez, foi fundado em 1990, financiado pelo município de Copenhaga e consistiu no local de encontro onde ocorreu grande parte da gestão do projeto. Outros atores importantes no processo foram o Governo Dinamarquês, a agência de proteção ambiental de Copenhaga, as associações de bairro, os habitantes, os proprietários e os consultores.

Relativamente ao financiamento, este foi também providenciado por diversas entidades. Assim, e de acordo com a mesma fonte, foi providencial a intervenção:

- Da Cidade de Copenhaga, responsável pelo financiamento de 72 milhões de euros, em conjunto com o governo dinamarquês;
- Do Ministério Dinamarquês para a Habitação, do Município de Copenhaga e do Centro de Requalificação Urbana que cobriram os custos da requalificação urbana, nomeadamente o realojamento dos habitantes, os custos de construção, as verbas devidas a arquitetos e engenheiros, entre outros;
- Do Governo Dinamarquês, que financiou os projetos ecológicos (painéis solares, sistema coletivo de separação de resíduos, etc.);
- Do Programa Europeu Thermie, que financiou projetos referentes ao uso eficiente da energia.

### 3.7.4. Elementos-chave do projeto

Dentro do projeto de requalificação de Vesterbro (ainda em curso) destaca-se o quarteirão residencial Hedebygade, o primeiro quarteirão a ser finalizado. Este quarteirão consiste num projeto de demonstração utilizado pelo município para concorrer, em 1991, ao projeto internacional “*Urban CO<sub>2</sub> Reduction Project*”, lançado pelo ICLEI (Concelho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais) visando a identificação e análise de ações a implementar para reduzir as emissões de gases de efeito de estufa a nível urbano.

O quarteirão Hedebygade representa todas as boas práticas pensadas para Vesterbro como um todo, sendo atualmente um dos mais prestigiados projetos urbanos ecológicos do país até ao momento.

Jensen (2006) revela assim os objetivos do Município para o empreendimento:

- O estabelecimento de um grande projeto em Copenhaga que demonstrasse renovação ecológica;

- Contribuir com soluções ecológicas para a renovação de antigos fogos;
- Demonstrar a capacidade dinamarquesa na renovação ecológica;
- Promover a utilização comercial de soluções ecológicas para a requalificação urbana.

O quarteirão é considerado oficialmente como o “projeto estandarte” para o Ministério da Habitação dinamarquês, representando a tentativa mais ambiciosa no país em tentar demonstrar o potencial da ecologia urbana. Um acordo formalizado entre o Ministério da Habitação e o Município de Copenhaga viria a tornar o quarteirão num projeto de demonstração para tecnologias de elevada performance ambiental, apresentando produtos competitivos e promovendo a partilha internacional de conhecimentos.

Neste sentido, foram promovidos 11 dos 12 projetos ecológicos inicialmente planeados (uns ao nível dos edifícios e outros ao nível do quarteirão como um todo), nomeadamente (adaptado de Jensen, 2006):

1 – Implementação de um *Prisma Solar* com o objetivo de canalizar a luz solar pelo telhado dos edifícios, recorrendo a ajuda de um espelho (*heliostat*). Adicionalmente, foi promovido o isolamento tanto no interior como no exterior das fachadas, com o objetivo da poupança de energia.

2 – Utilização da *Flora* (nomeadamente plantas e canteiros) para realizar a limpeza do ar interior, à medida que o ar recircula por entre esta, e para poupar energia.

3 – Instalação de *Cozinhas Ecológicas* nas quais é promovida a utilização de equipamentos eficientes, a plantação em canteiros verticais e o arranjo espacial dos equipamentos é efetuado de modo a poupar energia e água.



**Figura 3.31** – Projetos implementados no quarteirão Hedebygade (Adaptado de Christensen, 2009).

4 – Introdução na estrutura dos edifícios de *Paredes Solares* com o objetivo de recuperar calor com recurso a conversores de calor e aproveitar a energia passiva solar.

5 – Utilização de *Fachadas Flexíveis*, efetuando a cobertura de fachadas e varandas com elementos envidraçados, combinados com o uso de células solares (fotovoltaicos).

6 – Promoção de uma *Requalificação Ecológica Integrada* com a adição de elementos de baixa energia às fachadas, promoção de “low-emission glazing”, aquecimento central de baixa temperatura, ventilação com recuperação de calor, e medição individual de consumo de eletricidade, calor e água.

7 – Integração do *Sol na Requalificação Urbana*, com a utilização de paredes solares vestiladas e de painéis solares sobre isolamento transparente, aquecimento central de baixa temperatura, maior entrada de luz nos apartamentos, fotovoltaicos nos telhados dos edifícios, ventilação com recuperação de calor, e medição individual de eletricidade utilizada para aquecimento.

8 – Promoção da *Separação de Resíduos* em locais apropriados, em pelo menos oito frações, sendo disponibilizado material informativo e educativo aos residentes.

9 – Construção de um *Centro Comunitário e Pátio Comum* com propósitos recreativos, com recolha de águas pluviais, locais de separação de resíduos e cultivo de produtos biológicos. O Centro Comunitário encontra-se localizado no centro do Pátio Comum e apresenta uma cozinha comunitária, um espaço comum e uma lavandaria com utilização de águas pluviais.

10 – Diferenciação das *Extremidades Residenciais*, ou seja, a implementação de diferentes tipos de isolamento em combinação com células solares.

11 – Realização de *Medições de Consumo* de calor, eletricidade e água com o objetivo de poupar energia e água.

## **4. ANÁLISE DE PRÁTICAS NACIONAIS**

### **4.1. Enquadramento geral de políticas nacionais**

As candidaturas de ambos os projetos-piloto de eco-bairros abordados (Póvoa de Santa Iria e Bairro da Boavista) foram realizadas no âmbito do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) 2007/2013, através dos instrumentos “Programas Integrados de Criação de Eco-Bairros” e “Política de Cidades Polis XXI – Parcerias para a Regeneração Urbana”.

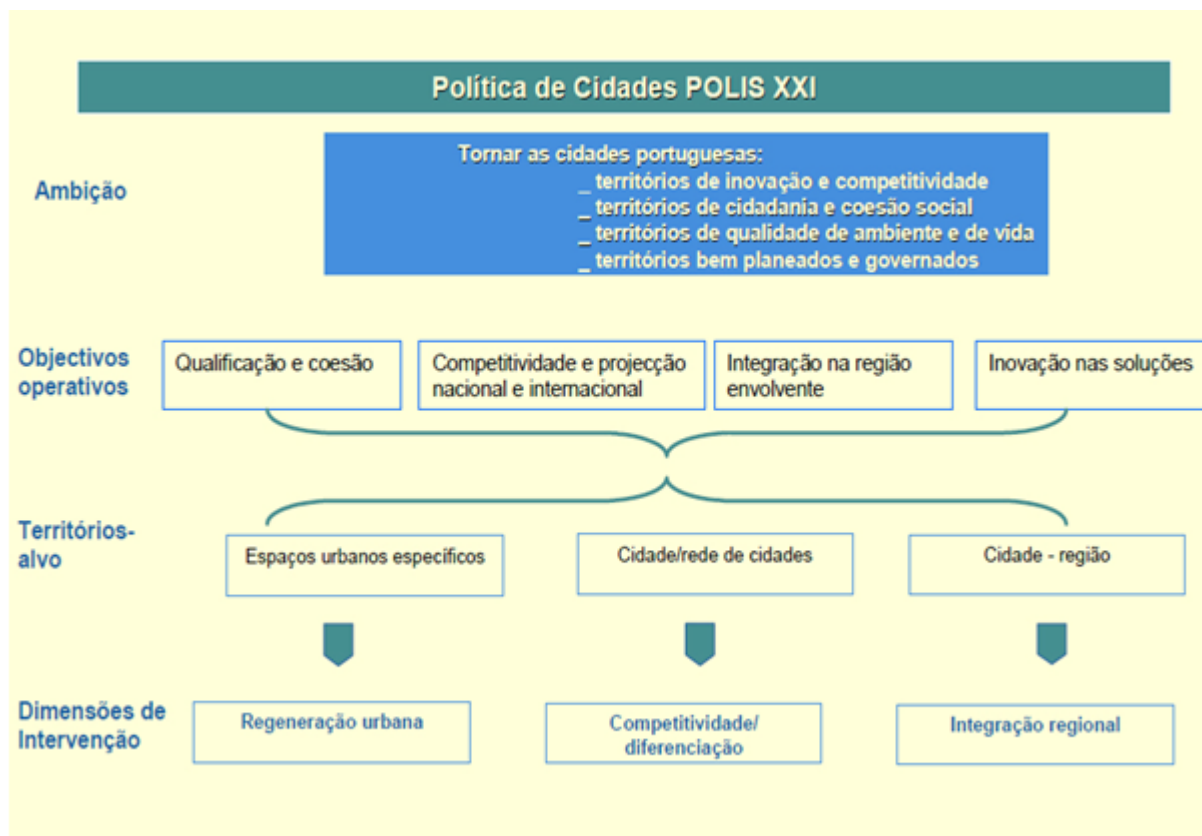
A Política de Cidades Polis XXI procura responder aos desafios crescentemente complexos que se colocam às cidades, superar as debilidades do sistema urbano nacional e transformar as nossas cidades em motores efetivos do desenvolvimento das regiões e do País (MAOTDR, 2008).

Esta política pretende que as intervenções que se realizem nos espaços públicos sejam orientadas para a criação de verdadeiras oportunidades de valorização e de qualificação das “Cidades”. Neste sentido, a ambição desta política é de promover:

- Inovação e competitividade;
- Cidadania e coesão social;
- Qualidade de ambiente e de vida;
- Bom planeamento e governação.

Dentro das dimensões de intervenção desta política, a Regeneração Urbana é aquela onde podemos incluir o desenvolvimento dos projetos-piloto de eco-bairros pois envolve a articulação de diferentes componentes (habitação, reabilitação e revitalização urbanas, coesão social, ambiente, mobilidade, etc.), visando a coesão e coerência das várias comunidades que constituem o conjunto de uma cidade.

Com o instrumento “Programas Integrados de Criação de Eco-Bairros” pretendeu-se apoiar experiências piloto de bairros ambientalmente sustentáveis, tendo como horizonte a criação de tecido urbano com reduzidos impactos ambientais, através de novo patamares de eficiência energética, da reutilização e reciclagem de recursos, e da instalação de fontes de energia renováveis. Para que tal seja possível, o Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) auxilia no financiamento do projeto com uma taxa máxima de 50%, sendo necessário que cada programa de ação tenha uma duração máxima de 3 anos a contar da data de comunicação de aprovação da candidatura.



**Figura 4.1** – Estrutura da Política de Cidades POLIS XXI (MAOTDR, 2008).

Relativamente ao que se pretende de um eco-bairro, a Autoridade de Gestão do Programa Operacional Regional de Lisboa (PORLisboa) entende que o eco-bairro deverá constituir o conjunto das “áreas urbanas que, com base nos princípios do desenvolvimento sustentável (equilíbrio entre economia, ambiente e sociedade) adotem de forma integrada e articulada equipamentos, redes de infraestruturas, técnicas, metodologias e boas práticas que permitem rentabilizar a gestão e utilização dos diversos recursos necessários ao quotidiano e vivência da população (energia, água, resíduos, transportes, mobilidade e espaço público), melhorando desta forma o desempenho ambiental do seu todo (espaço exterior e interior), promovendo a sustentabilidade ambiental, social, económica e cultural da área de intervenção, com impactes positivos para a qualidade de vida e quotidiano da população” (PORLisboa, 2009).

Neste sentido, a Orientação Técnica n.º3, publicada a 6 de Abril de 2009, define que os projetos-piloto de eco-bairros devem ter como objetivos:

- Melhoria da qualidade de vida e quotidiano das populações;
- Incremento da participação coletiva;
- Acesso e utilização dos espaços públicos e edificados por parte de todos os cidadãos;
- Maior sensibilização da população para as questões ambientais e de eficiência energética;
- Diminuir o consumo de água potável;

- Reduzir a produção de efluentes;
- Reduzir as perdas de energia e, conseqüentemente, o seu consumo específico, através da utilização de tecnologias, equipamentos, sistemas, formas de gestão e de materiais mais eficientes;
- Reduzir a poluição atmosférica utilizando fontes de energias renováveis;
- Reduzir a produção de resíduos e promover a sua reutilização, reciclagem e valorização;
- Reduzir a utilização do transporte individual nos movimentos pendulares diários.

A avaliação das candidaturas é da responsabilidade de uma equipa de peritos externos, e complementada por uma avaliação mais técnica e específica por parte do secretariado do PORLisboa. O mesmo documento define ainda as metas que cada um dos projetos deve alcançar (a concretizar 2 anos após a conclusão do programa), nomeadamente:

- Redução no consumo de água potável para rega e lavagem de espaços públicos entre 60 a 80% face a valores médios de referência;
- Reduzir o consumo de energia entre 30% a 40% face a valores médios de referência;
- A energia elétrica consumida nos espaços públicos deve ser equivalente à energia elétrica de fontes renováveis produzida no próprio bairro;
- A recolha seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos terá de apresentar uma cobertura de 100%;
- Aumentar entre 30 a 50% a percentagem de RSU recolhidos para reciclagem comparativamente aos valores de referência (ano 0).

## **4.2. “Póvoa Central - Uma eco-comunidade” (Póvoa de Sta. Iria – Vila Franca de Xira)**

### **4.2.1. Caracterização da Área de Estudo**

A freguesia da Póvoa de Sta. Iria localiza-se no extremo Sul do Concelho de Vila Franca de Xira e sofreu um desenvolvimento urbano bastante acentuado ao longo das últimas décadas, devendo-se sobretudo ao desenvolvimento industrial e ao acentuado crescimento populacional.

A freguesia apresenta, em 2011, uma população de cerca de 29 348 habitantes, demonstrando um peso acentuado num concelho visto que 21% da população do concelho de Vila Franca de Xira reside nesta freguesia. A evolução demográfica levou a uma rápida ocupação urbana do território da Freguesia, associada, sobretudo, à rápida e quase total transformação da Quinta da Piedade, propriedade rural que está na origem do aglomerado urbano na Póvoa.

Na componente económica, a freguesia assume uma enorme importância para o Concelho ao apresentar um setor industrial forte e dinâmico, uma fileira da construção civil, um setor comercial, um setor de serviços e uma fileira de atividades logísticas.

A área de intervenção apresenta uma posição muito privilegiada em termos de acessibilidades e transportes, sendo atravessada por diversas vias rodoviárias pertencentes à rede rodoviária principal de complementar, as quais desempenham um papel fundamental nas ligações nacionais e regionais, embora existindo algumas debilidades associadas à insuficiência ou a localização menos adequada de nós existentes. O desenvolvimento urbano recente da cidade da Póvoa de Sta. Iria, segue a tendência de intensificação da ocupação urbana no corredor constituído pela EN10 (Lisboa/Vila Franca de Xira).

O território povoense é condicionado por um conjunto de fatores biofísicos, com especial incidência nas áreas afetas à Reserva Ecológica Nacional (REN) e à Reserva Natural do Estuário do Tejo (RNET), e em termos paisagísticos é caracterizado por duas grandes áreas (CMVFX, 2009):

- O mouchão e o Tejo, área de relevo plana onde a ocupação urbana é reduzida, mas onde a ocupação industrial assume um peso relevante;
- A faixa entre a área anterior e o monte, por onde passam a Auto-Estrada 1 (A1), a Estrada Nacional n.º10 (EN10) e a linha ferroviária do Norte, onde se verifica uma intensa ocupação urbana e industrial.



**Figura 4.2** – Área de intervenção do projeto do Eco-bairro da Póvoa de Santa Iria (CMVFX, 2012).



A Câmara Municipal de Vila Franca de Xira (CMVFX) estudou algumas situações onde se pudessem aplicar boas práticas e identificou a Póvoa de Santa Iria como uma zona densamente povoada e existiam algumas situações onde a camara desejava intervir em termos de espaços públicos. A área de intervenção constitui uma zona urbana consolidada, com uma vasta área, que se encontra ocupada anarquicamente pelas pessoas, barracas, hortas ilegais e pombais.

#### **4.2.2. Perspetiva Geral do Projeto e Elementos-chave**

A única entidade responsável pela promoção e gestão do projeto do Eco-Bairro da Póvoa de Santa Iria é a CMVFX, por meio da Equipa Multidisciplinar de Requalificação Urbana, que realizou a candidatura para a obtenção dos fundos que possibilitariam realizar o projeto. O processo de candidatura foi realizado com recurso à componente informática, e portanto bastante facilitado, tendo sido apenas necessário o preenchimento do formulário disponível no *website* do PORLisboa e anexar a ficha de candidatura.

A janela de oportunidade que foi criada no âmbito do QREN, pelo instrumento de Política “Parcerias para a Reabilitação Urbana”, por via dos Eixos Eixos 2 – Sustentabilidade Territorial e 3 – Coesão Social do PORLisboa, foi aproveitada pela CMVFX para aprofundar e dar continuidade às intervenções que têm sido desenvolvidas ao nível dos núcleos urbanos consolidados.

Antes da conceção dos projetos a implementar, a CMVFX realizou reuniões preparatórias com instituições da freguesia da Póvoa de Santa Iria com o objetivo de averiguar quais os problemas que se verificam no local de intervenção, com a especial participação da Junta de Freguesia que tinha os registos das reclamações dos moradores sobre alguns aspetos que deviam ser melhorados.

De acordo com o Programa de Ação do Eco-Bairro da Póvoa de Santa Iria (CMVFX, 2009), a tipificação de projetos apresentada pretende elevar o uso e gestão sustentável dos recursos (água, energia, resíduos), promover formas alternativas de mobilidade com especial enfoque no transporte público e circulação pedonal, e qualificação dos espaços públicos (praças e zonas verdes e reabilitação do edificado). Adicionalmente, as intervenções a efetuar devem, melhorando o desempenho ambiental do bairro no seu todo (espaço exterior e interior), promover a sustentabilidade ambiental, social, económica e cultural da área de intervenção.

No âmbito da candidatura, e de acordo com o mesmo documento, um conjunto de projetos foi elaborado tendo em vista o cumprimento dos objetivos propostos:

## **A – Qualificação do Espaço Público e do Ambiente Urbano**

### **A1 – Zonas Verdes**

A 1.1 – Eco Parque da Póvoa

A 1.2 – Jardim Vertical – Barreira Sonora e Ambiental

### **A2 – Águas**

A 2.1 – Termos de Referência para Futuros Projetos

A 2.2 – Projeto Piloto de Telegestão de Consumos Domésticos

A 2.3 – Áreas de Acumulação de Águas Pluviais

### **A3 – Energia**

A 3.1 – Termos de Referência para Futuros Projetos

A 3.2 – Substituição dos Atuais Sistemas Elétricos por Outros mais Eficientes nos Edifícios Públicos

A 3.3 – Substituição de Equipamentos de Iluminação Pública de baixa eficiência

A 3.4 – Painéis Fotovoltaicos – Iluminação Pública – Eco Parque da Póvoa

A 3.5 – Produção de Energia - Microgeração

### **A4 – Resíduos**

A 4.1 – Termos de Referência para Futuros Projetos

A 4.2 – Programa de Recolha de Óleos

A 4.3 – Criação de rede de recolha de pequenos resíduos, vias e espaços públicos

A 4.4 – Modelo de Recolha de RSU's

A 4.5 – Viatura de Recolha de Óleos e Recicláveis “Porta a Porta”

### **A5 – Mobilidade**

A 5.1 – Criação de um circuito urbano – BUS-Ecológico

A 5.2 – Reforço das Ligações Pedonais Póvoa Central – Quinta da Piedade

A 5.3 – Reforço da Mobilidade – Eliminação de Barreiras Arquitetónicas

A 5.4 – Instalação de Parómetros Coletivos – Estacionamento Tarifado à Superfície

A 5.5 – Praça Pública e Parque de Estacionamento Subterrâneo – Rua da República

A 5.6 – Qualificação Urbanística do Largo da Igreja e Estacionamento Subterrâneo

### **A6 – Ambiente Urbano**

A 6.1 – Reabilitação do Edificado

A 6.2 – Green Buildings – Dossier de Boas Práticas

## **B – Desenvolvimento Económico**

**B1** – Requalificação do Mercado Levante – ECO-recinto (Green Building)

**B2** – Criação de ECO-Quiosque

**B3** – Adaptação do Edifício-Estação, REFER (Green Building)

**B4** – Gabinete de Sustentabilidade Ambiental, Incubadora de Empresas, Apoio ao Comércio Local e Reabilitação Urbana

**B5** – Plano de Gestão e Monitorização

### **C – Desenvolvimento Social**

**C1** – Ações de Sensibilização: uso eficiente de água, uso eficiente de energia, uso eficiente de resíduos, promoção de mobilidade

**C2** – Programa de reutilização de “Monstros”, recolha “porta a porta” e promoção social – Empresa Social

**C3** – Campanha “Cities for Climate Protection”

**C4** – Sede do Clube Académico de Desportos (Green Building)

### **D – Desenvolvimento Cultural**

**D1** – Adaptação do Edifício do Mercado para Espaço Cultural (Green Building)

**D2** – Requalificação do Edifício do Grupo Dramático Povoense (Green Building)

**D3** – Festival de Teatro Amador Fernando Augusto

### **E – Animação da Parceria/Dinamização do Programa**

Atualmente, e face à crise económica que se instalou em Portugal nos últimos anos, o plano de ação (que inicialmente se apresentava como bastante ambicioso) foi reduzido pois ocorreram cortes de financiamento, levando à desistência de alguns dos projetos propostos.

Os projetos considerados como projetos-chave são aqueles que, face a estas contrariedades serão realizados na área de intervenção e que estão descritos no plano de ação. Estes projetos podem ser agrupados em duas categorias:

- Os projetos cujas obras se encontram em curso, estando incluído nesta categoria o projeto D1, com o Edifício do Mercado a dar lugar ao Espaço Cultural Fernando Augusto;
- Os projetos que se encontram concluídos e cujas obras deverão ter início durante o 2.º trimestre de 2013, nomeadamente:
  - Eco-Parque da Póvoa – Requalificação do Mercado de Levante e Estruturação Urbanística da Envolvente;
  - Eco Parque da Póvoa – Projeto Hortas Urbanas;
  - Iluminação Pública Eficiente (painéis fotovoltaicos) e Substituição de Equipamentos de Iluminação Pública de Baixa Eficiência;
  - Sede do Clube Académico de Desportos (CAD);
  - Reforço da Mobilidade – Eliminação de Barreiras Arquitetónicas;

- Jardim Vertical – Barreira Sonora e Ambiental;
- Criação de rede de recolha de pequenos resíduos, vias e espaços públicos (por via da utilização de ilhas ecológicas de menor dimensão, com a Valorsul a realizar a gestão da rede);
- Reforço das Ligações Pedonais Póvoa-Central – Quinta da Piedade;
- Instalação de Parómetros Coletivos – Estacionamento Tarifado à Superfície;
- Reabilitação do Edificado – pretende-se criar uma Área de Reabilitação Urbana (ARU) e promover um conjunto de benefícios junto dos particulares, para que estes promovam a reabilitação do edificado, ao abrigo do Novo Regime da Reabilitação Urbana;
- *Green Buildings* – Dossier de Boas Práticas;
- Criação de Eco-Quiosque – incluído no processo de requalificação do mercado de Levante;
- Acções de Sensibilização: uso eficiente de água, uso eficiente de energia, uso eficiente de resíduos, promoção de mobilidade;
- Sede do Clube Académico de Desportos (*Green Building*).



**Figura 4.3** – Projetos do Eco-bairro da Póvoa de Sta. Iria já concluídos ou com obras já iniciadas (adaptado de CMVFX, 2012).

## **Requalificação do Mercado de Levante e Estruturação Urbanística da Envolvente**

A proposta consiste na implementação de uma nova praça central, orientada no sentido dominante da malha urbana (nascente/poente) e em sintonia com o edifício da Escola Básica, sendo rasgada transversalmente por um novo estacionamento, ligado a norte à Rua dos Bombeiros Voluntários e sul ao novo Recinto de Feiras da Póvoa de Santa Iria. A praça será complementada por alamedas de peões que a partir da praça central vão ligar todas as valências, garantindo assim as acessibilidades.

O parque de estacionamento estará adaptado para pessoas com deficiência (4 lugares) e carros elétricos (3 lugares), num total de 168 lugares. A Praça Central e as Alamedas Pedonais irão apresentar árvores de ensombramento e mobiliário urbano. Por fim, o novo Recinto das Feiras irá localizar-se em parte do atual Terreiro da Feira de Levante e pretende ser um espaço polivalente para receber vários tipos de eventos (CMVFX, 2013). A zona envolvente ao Mercado irá apresentar pavimento permeável (recolha das águas pluviais) e será promovida uma iluminação mais eficiente.

## **Hortas Urbanas – Eco Parque da Póvoa**

O projeto prevê uma área ocupada de cerca de 6,5 ha, com um total de 136 talhões, existindo o aproveitamento das inclinações existentes no terreno por via do cultivo em socacos. Estes talhões serão distribuídos à população e serão subdivididos em 3 núcleos (separados por edifícios e arruamentos) e para um melhor aproveitamento da área está prevista a criação de um sistema coerente de percursos pedonais, favoráveis a momentos de lazer, garantindo ou melhorando as condições de acessibilidade, seja pela requalificação dos percursos existentes ou pela criação de percursos alternativos. Adicionalmente, em toda a área de intervenção será instalada uma rede de drenagem que permita a recolha eficaz das águas pluviais, com o objetivo de melhorar as condições de permeabilidade dos solos e de favorecer a infiltração da água (CMVFX, 2013).

## **Reforço da Mobilidade – Eliminação das Barreiras Arquitetónicas**

O presente projeto surge como uma ação de consolidação das diversas iniciativas que têm vindo a ser desenvolvidas desde 2008 (Planos Local e Municipal de Promoção da Acessibilidade). Para a área de intervenção, o objetivo é dotar o espaço público de uma rede de percursos acessíveis, planeando a Acessibilidade e Mobilidade para Todos ao nível da zona antiga da Póvoa de Santa Iria.

Durante a fase de levantamento e diagnóstico verificou-se a existência de diversos problemas na área de intervenção, nomeadamente a ausência de passeios, a presença de passeios subdimensionados, a

ausência de passeadeiras nos cruzamentos ou entroncamentos e o rebaixamento dos passeios nos locais devidos (CMVFX, 2013). Este tipo de obstáculos não permite um percurso “Acessível a Todos” e portanto as intervenções têm como objetivo a sua remoção.

### **Adaptação do Edifício do Mercado para Espaço Cultural**

O presente projeto tem como objetivo a adaptação do edifício do Mercado da Póvoa numa sala de espetáculos, atividades lúdicas e culturais, assim como outros eventos. O espaço será gerido pelo Grémio Dramático Povoense e será dotado de uma sala de espetáculos com 3 lugares destinados a pessoas portadoras de mobilidade condicionada (de um total de 85 lugares), e espaços de apoio inerentes, garantindo condições de acessibilidade. O espaço apresenta ainda um pequeno átrio de receção, bilheteira, Sala de Espetáculos, vestiários e instalações sanitárias para utentes com mobilidade condicionada (CMVFX, 2013).

### **Jardim Vertical – Barreira Sonora e Ambiental (Planeado)**

Prevê-se a instalação de Jardins Verticais, sobre as barreiras acústicas existentes ao longo dos 450 metros da linha de caminho-de-ferro, no limite nascente da área de intervenção. O projeto consiste na plantação de superfícies vegetais nas barreiras acústicas existentes, de modo a conquistar este espaço para um espaço verde, permitindo um aumento muito significativo das zonas verdes no núcleo antigo da Póvoa.

Estes Jardins Verticais apresentam vários benefícios, a saber:

- Redução da exposição ao ruído;
- Melhoria da qualidade do ar (fixação de CO<sub>2</sub>);
- Amenização da temperatura ambiente
- Retenção e reutilização de águas pluviais
- Absorção de poeiras e poluentes;
- Baixos custos de manutenção.

Cada Jardim irá assentar numa estrutura metálica autónoma, que deverá permitir a circulação do ar entre a barreira acústica e a referida estrutura, sobre a qual é instalada uma tela em PVC e uma superfície de feltro, sobre a qual são colocadas as plantas, permitindo a fixação das raízes e promovendo o seu crescimento. A água (enriquecida com os nutrientes necessários) é fornecida por sistema gota-a-gota desde o topo da parede, sendo o excedente recolhido num reservatório instalado na

base, que através de um sistema de bombagem permite a sua reutilização. Trata-se de um sistema de cultura hidropónica, que permite o desenvolvimento das plantas sem utilização de solo para o suporte das raízes (CMVFX, 2009).

Como referido anteriormente, alguns dos projetos foram postos de parte devido a cortes de financiamento e outros alterados devido às especificidades da área de intervenção ou por desistência dos intervenientes. Neste sentido os projetos que sofreram alterações ou que foram postos de parte foram os seguintes:

- Área de Acumulação de Águas Pluviais: o projeto foi alterado pois verificou-se tecnicamente que não seria possível realizar-se. A solução passou pela realização por furo, não se gastando água da rede, sendo posteriormente armazenada a água e utilizada para distribuição nas zonas verdes e lavagens dos pavimentos;
- Produção de Energia – Microgeração: o projeto foi abandonado devido aos condicionalismos (relativos a requisitos para a microgeração) levantados pela EDP;
- Programa de Recolha de Óleos: o projeto inicial, que pressupunha a utilização de um veículo de recolha, foi alterado, com a Junta de Freguesia da Póvoa de Sta. Iria a possuir instalações para receber os óleos entregues pelos habitantes;
- Criação de um circuito urbano – Bus-Ecológico: a Rodoviária de Lisboa iria implementá-lo mas como o valor era demasiado elevado face aos objetivos pretendidos, decidiu-se não se realizar o projeto;
- Praça Pública e Parque de Estacionamento Subterrâneo – Rua da República: o projeto era para ser realizado por privados, mas a conjuntura ao nível da construção civil levou a que o projeto fosse abandonado;
- Adaptação do Edifício-Estação, REFER (*Green Building*) – a ideia inicial era de aqui instalar o gabinete para gestão da implementação do eco-bairro, mas o projeto foi abandonado devido ao elevado estado de degradação do imóvel.

### **4.3. Eco-Bairro Boavista Ambiente + (Boavista – Lisboa)**

#### **4.3.1. Caracterização da Área de Estudo**

O bairro da Boavista está localizado na freguesia de Benfica, encontra-se rodeado pelo Parque do Monsanto e pelo IC19, tendo sido construído pela Câmara Municipal de Lisboa (CML) na década de 40 para realojar famílias proveniente de barracas dos arredores e na sequência de projetos de renovação urbana (viaduto Duarte Pacheco).

O bairro foi alvo de sucessivas fases de realojamento e, de acordo com CML (2013), estima-se que a sua população atual esteja próxima dos 5000 habitantes, com um total de 1559 frações, das quais apenas 41 estão alienadas e das municipais 510 encontram-se na zona de “alvenaria”.

No bairro é possível encontrar uma grande diversidade de equipamentos, nomeadamente:

- Estabelecimentos comerciais – papelaria, quiosque, farmácia restaurante, cafés, supermercado, entre outros;
- Instalações desportivas – campo de futebol de 11, clube de ténis, polidesportivo, piscina, campo de rãguebi;
- Equipamentos sociais e religiosos – centro de saúde, centro de dia, lar de idosos, gabinete de apoio à família e comunidade, duas creches, escola do ensino básico, centro paroquial, igreja;
- Associações recreativas – Clube Social e Desportivo do Bairro da Boavista, Clube Desportivo Lisboa e Águias, Clube de Caça e Pesca, associação de moradores, associação de reformados;
- Administração pública – esquadra da polícia e delegação da Junta de Freguesia de Benfica.



**Figura 4.4** – Perspetiva do estado atual do bairro da Boavista (© Marco Silva, 2013).

Numa fase inicial de todo o projeto foram realizados levantamentos no local e inquéritos à população, tendo-se verificado diversas preocupações por parte da população em relação aos transportes públicos deficitários, reduzida higiene urbana, pouca segurança e poucos espaços verdes. O bairro é integrante, devido a estas razões, da Carta dos BIP/ZIP (Bairros e Zonas de Intervenção Prioritária de Lisboa),



aprovada em 2011 pela Assembleia Municipal como peça integrante do Plano Director Municipal de Lisboa.

#### 4.3.2. Perspetiva Geral do Projeto e Elementos-chave

O grande promotor do projeto, a CML, iniciou este processo com a apresentação da candidatura do Programa de Ação, no âmbito dos Programas Integrados de Criação de Eco-bairros e no quadro da Política de Cidades – Parcerias para a Regeneração Urbana do QREN, no dia 31 de Agosto de 2009. O projeto foi proposto com uma área de intervenção de 20 hectares, incluído o Bairro Novo e o Bairro de Alvenaria. A candidatura viria a ser aprovada no dia 11 de Junho de 2010 (primeira versão) mas acabaria por ser reprogramada para o atual Plano de Ação em Julho de 2012 pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT).



**Figura 4.5** – Áreas de intervenção no âmbito do projeto do Eco-bairro da Boavista – Bairro Novo e Bairro de Alvenaria (CML, 2013).

O Programa do Eco-bairro da Boavista não constitui um programa de realojamento, mas as questões verificadas no edificado degradado têm uma grande presença no bairro e têm um grande contributo (neste caso negativo) para a componente urbana, sendo um dos aspetos onde se considera fundamental intervir. O Programa de Financiamento Europeu, por norma, não financia a construção de novas casas, mas no caso da Boavista conseguiu-se demonstrar que obras e novas construções iriam promover a melhoria ambiental do bairro.

Neste sentido, e após o levantamento no local, foram verificadas duas situações distintas, nomeadamente o mau desempenho energético-ambiental das várias fases do Bairro Novo e o estado inabitável do bairro de Alvenaria.

A solução para a primeira situação passa, de acordo com o Plano de Ação, pela intervenção nas fachadas e empenas de revestimento com isolamento ecológico e pela substituição das janelas existentes por novas eficientes. O objetivo destas duas ações passa por obter uma melhoria do desempenho ambiental e energético, ao mesmo tempo que melhora as condições de habitabilidade e conforto dos residentes.

Relativamente à segunda situação, está a ser preparado o projeto urbano (pela CML) e um concurso público para a contratação dos projeto de arquitetura (e decorrer entre Abril e Junho de 2013), que possibilitem a substituição (demolição e construção) em 4 fases dos cerca de 500 fogos das “alvenarias”. De acordo com a CML (2013), várias condições terão de ser obrigatoriamente cumpridas: custos acessíveis de construção e manutenção, bom desempenho energético-ambiental e participação dos moradores em todo o processo.

No âmbito da candidatura, a mesma fonte descreve estas e outras ações que constituem o plano, que serão implementadas para que sejam cumpridos os objetivos propostos:

## **1 – Reabilitação dos edifícios de habitação – Melhoria do Desempenho Ambiental**

### **1.1. Empreitadas 1 e 2**

- Revestimento e isolamento ecológico de fachadas dos lotes 11 a 18 e 19 a 26.

### **1.2. Empreitada 3**

- Substituição de caixilharias das zonas comuns dos lotes 63 a 76;
- Revestimento e isolamento ecológico das empenas dos lotes 1 a 9, 45 a 58 e 63 a 76;
- Substituição de janelas nas frações municipais por caixilharia eficiente (PVC com geometria de batente, vidro-duplo e registo de ventilação variável) nos Lotes 59 a 62, 45 a 58 e 63 a 76;

### **1.3. Empreitada 4**

- Substituição de janelas nas frações municipais por caixilharia eficiente (PVC com geometria de batente, vidro-duplo e registo de ventilação variável) nos lotes 50 a 53, 1 a 9, 54 a 58A e 63 a 76 (todas frações municipais exceto “alvenaria” e lotes das empreitadas 1 a 2);
- Apoio à substituição de janelas nas frações privadas (disponibilização de projeto aprovado, preço resultante do concurso público e candidatura a comparticipação de 50%).

## **2 – Construção de Novos Equipamentos no bairro**

- 2.1.** Eco-Centro (instalação de um sistema de recolha seletiva por parte da CML);
- 2.2.** Edifício Comunitário/Multiusos (gerido pela Junta de Freguesia de Benfica e servirá, por exemplo, como casa funerária);
- 2.3.** Espaço Público e Espaços Verdes;
- 2.4.** Infra-estrutura de apoio ao Mercado-Feira;
- 2.5.** Eco-Hortas (com casas para materiais e um programa de formação por parte da CML);
- 2.6.** Pista de BMX.

## **3 – Instalações de Energia Renovável**

- 3.1.** Solar-térmico para aquecimento de águas da piscina e do pavilhão desportivo;
- 3.2.** Cobertura fotovoltaica para a produção de energia elétrica para o Eco-Centro;
- 3.2.** Torres Eólicas para produção de energia elétrica para a Piscina e Pavilhão Desportivo Municipal.

## **4 – “Net-Verde”**

Instalação de rede sem-fios para acesso gratuito a Internet no bairro (cada família terá direito ao seu próprio login).

## **5 – “PediBus”**

Instalação e funcionamento de circuito pedonal no bairro de transporte de crianças acompanhado por técnicos municipais especializados afetos à escola, entre casa, escola, piscina e outros (passando por um total de 5 paragens vigiadas, uma das quais em frente à Esquadra da Polícia).

## **6 – Projeto para “Zona de Alvenaria”, Solução Urbanística e arquitetónica**

- 6.1.** Objetivos, calendário e faseamento;
- 6.2.** Solução Urbanística – Elaboração do projeto de loteamento;
- 6.3.** Solução Arquitetónica – Definição do caderno de encargos e metodologia participativa do concurso público.

## **7 – Sensibilização e Monitorização Energética-Ambiental**

- 7.1.** Distribuição porta-a-porta de “Eco-Caderneta Boavista Ambiente+”;
- 7.2.** Concurso de poupança e redução de consumos domésticos;
- 7.3.** Projeto “Esquilo”.

## **8 – Ações de Divulgação**

- 8.1.** Site Eco-bairro e redes sociais;
- 8.2.** 3 Boletins Informativos;
- 8.3.** 1.º Workshop a 3 de Março de 2013;
- 8.4.** 2.º Workshop em Setembro de 2013.

## **9 – Atividades desportivas e recreativas**

- 9.1.** Modalidades desportivas, formação e torneios no bairro;
- 9.2.** Ateliers artísticos e circenses no bairro;
- 9.3.** Programa de férias para jovens “Pés-na-areia”.

## **Projeto para “Zona de Alvenaria”, Solução Urbanística e arquitetónica**

O projeto surge da necessidade em melhorar as condições de habitabilidade de um conjunto de habitações (3 por 7 metros) onde chegaram a ser realojadas 2 a 3 famílias em cada. Assim, pretende-se substituir (demolir e realizar nova construção) em 4 fases dos cerca de 500 fogos das “alvenarias”, sendo realizado um Concurso de Solução Arquitetónica, no qual podem participar empresas nacionais e estrangeiras. Contudo, existem algumas características essenciais que terão de ser tidas em consideração (CML, 2013):

- Os projetos deverão prever a construção de um edifício destinado a habitação, compreendendo fogos de tipologia T1, 4 fogos de tipologia T2 e 4 fogos de tipologia T3, sendo a proporção das tipologias alvo de confirmação pelo Recenseamento que se encontra a decorrer;
- O edifício deverá apresentar um máximo de 5 pisos, de modo a tornar desnecessária a existência de ascensores, e ser acoplável em banda se outra solução mais vantajosa não for apresentada;
- Na área do lote deverá ser prevista a existência de 1 lugar de estacionamento/fogos T1 e T2 e de 2 lugares/fogo T3, não sendo admitidas garagens;
- Por cada fogo, deverá ser prevista a existência de um talhão de terra cultivável e de um espaço adequado para arrumos, preferencialmente no espaço adjacente a cada fração;
- O edifício deverá incluir uma zona destinada à instalação de soluções coletivas de produção de água quente, com acesso fácil e direto para a via pública. Deverá ser igualmente prevista uma solução de alojamento dos contentores de recolha seletiva de RSU's, cómoda para os moradores e funcional para os serviços municipais;

- Os fogos de tipologia T1 e T2 deverão apresentar acessibilidade universal e ter acesso direto e de nível para a via pública. As restantes frações deverão igualmente possuir acesso direto e exclusivo para a rua;
- O desenho deverá poder suportar a evolução tipológica das frações, de modo a acomodar eventuais crescimentos da dimensão da família, dentro da área de implantação original;
- Os custos de conservação das partes comuns deverão ser tão reduzidos quanto possível, deverá existir grande facilidade de recuperação/renovação do interior dos fogos, e serão privilegiadas soluções modulares e industrializadas que permitam a fácil renovação dos pavimentos, cozinhas e instalações sanitárias, bem como a adaptação à utilização por pessoas idosas ou com mobilidade reduzida;
- O valor máximo por m<sup>2</sup> será de 650 euros.



**Figura 4.6** – Perspetiva do estado atual do Bairro da Boavista (CML, 2013).

Ao concorrente vencedor será adjudicada a elaboração dos projetos, recebendo um valor fixo próximo dos 60.000 €. Adicionalmente, poderão ser atribuídas mais cinco menções honrosas, sob a forma de prémios no valor de 5.000 € cada.

O projeto encontra-se bastante bem planeado, com a CML a encontrar solução para evitar incómodos às famílias, de cada uma das fases que será demolida. Assim, a solução encontrada passa pela realização de um projeto que pertencia à EPUL (no âmbito da EPUL Jovem) para realojar, sempre dentro do bairro e de maneira faseada, os habitantes de cada uma das quatro fases que serão demolidas, evitando o incómodo para as famílias de terem de sair do bairro durante o processo.

A CML está igualmente encarregue da atribuição das casas que vão ser construídas, com o tamanho da casa entregue a ser baseado no recenseamento que se encontra a ser realizado à população.

### **Integração dos Habitantes no Processo e Envolvimento de Parceiros**

Um dos objetivos assumidos pela CML, aquando do primeiro Workshop de apresentação do Eco-bairro da Boavista, é de promover a participação dos habitantes nas várias fases do processo. A participação (por parte dos habitantes) tem início quando respondem aos inquéritos realizados pela CML, a fim de aferir quais os problemas presentes no bairro que merecem maior preocupação.

No dia 3 de Março de 2013, a CML realiza o primeiro Workshop de apresentação da nova versão dos projetos para o do Eco-Bairro da Boavista, tendo a coordenação do mesmo sido realizada pelo Gabinete de Apoio ao Bairro de Intervenção Prioritária do Bairro da Boavista (GABIP-Boavista). O Workshop constituiu o primeiro contacto dos habitantes com o projeto, tendo-lhes sido apresentado o plano de ação geral para a área de intervenção, assim como uma breve explicação de cada projeto em particular. Numa segunda parte, realizou-se uma explicação mais detalhada dos projetos em mesas individuais, tendo sido abordados diversos temas, tais como os novos equipamentos e espaços públicos, energias renováveis, reabilitação dos edifícios, entre outros.



**Figura 4.7** – Sessão de esclarecimento no Bairro da Boavista – 1.º Workshop Eco-Bairro Boavista Ambiente +  
(© Marco Silva, 2013).



Relativamente às parcerias, estas foram evidentes tanto no projeto de reabilitação dos edifícios de habitação (melhoria do desempenho ambiental) como no Concurso de Solução Arquitetónica.

No projeto de reabilitação, a CML contratou a Agência Municipal de Energia-Ambiente de Lisboa (Lisboa E-Nova) e o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) para estudarem as melhores opções com vista à melhoria ambiental e melhoria da eficiência energética desses edifícios. Assim, nos dois quarteirões centrais irá proceder-se a substituição das janelas existentes (de alumínio, sem ruptura térmica) por outras mais eficientes, estando o desenho das mesmas a ser definido. O processo trará vantagens também aos habitantes de outros lotes, visto que estes terão a possibilidade de adquirir janelas ao mesmo preço que for negociado pela CML com o fornecedor. Adicionalmente, poderão candidatar-se a um programa do Governo que lhes permitirá reaver 50% do investimento feito na compra destas janelas. Nos quarteirões centrais irá ser realizado o isolamento dos edifícios com cortiça (aplicação em placa), sendo posteriormente rebocada por fora.

No Concurso de Solução Arquitetónica a CML espera contar com a colaboração de elementos da Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa, faculdade esta que se encontra a apenas 4 quilómetros do bairro.

## **5. ANÁLISE DOS BAIRROS E RECOMENDAÇÕES PARA O CONTEXTO NACIONAL**

### **5.1. Sistematização de ensinamentos – Sucessos, Dificuldades e Resultados**

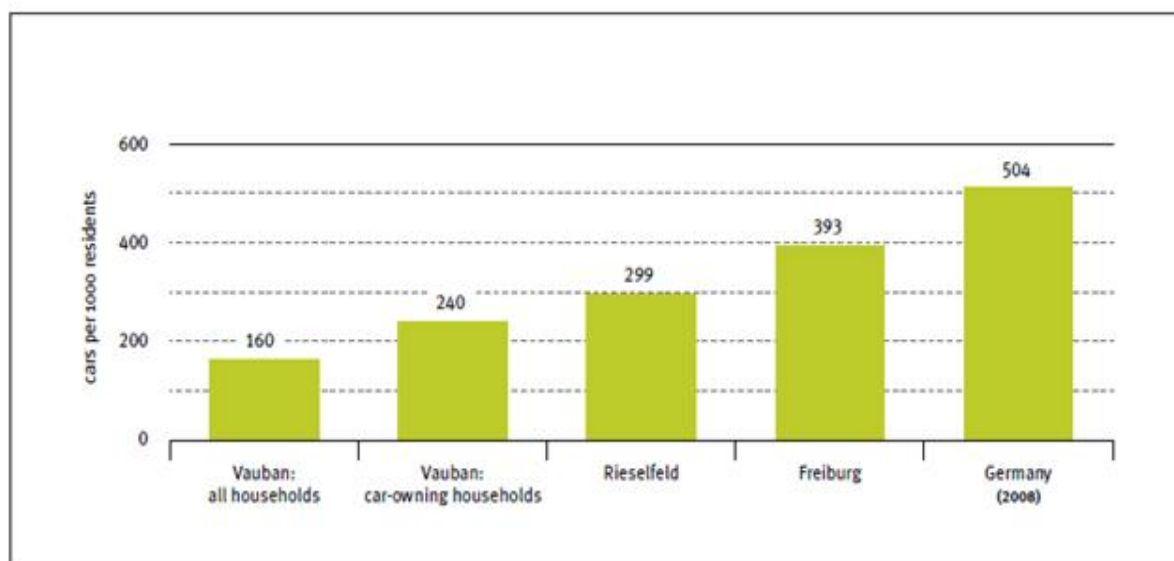
Os subcapítulos anteriores apresentaram algumas das soluções adotadas em diferentes países, incluindo Portugal, para os problemas das várias áreas abrangidas pelo conceito de ecobairro.

A análise que se segue procura demonstrar os sucessos destes projetos, com recurso à monitorização e inquéritos aos residentes que foram realizados pelas entidades promotoras dos projetos. Contudo, uma análise mais completa e detalhada foi dificultada pelo facto de os projetos analisados se encontrarem em diferentes fases de implementação (existem projetos já concluídos e outros ainda em construção) e pelo facto de a informação disponível não ser suficiente para avaliar todos os critérios.

Apesar das vantagens de algumas soluções adotadas serem óbvias, convém ter em mente que estas foram implementadas tendo em conta as características do local, tendo mesmo ocorrido o abandono de algumas por estarem desadequadas ao contexto local. Assim, convém referir que apenas estas não são suficientes para criar projetos infalíveis, como se veio a provar por algumas dificuldades durante a sua implementação, que são de seguida também apresentadas.

## Vauban

Os dados disponíveis, no âmbito do estudo realizado por Nobis (2003), demonstram os efeitos do *design* urbano na mobilidade dos habitantes do bairro de Vauban, nomeadamente com a proibição de construção de estacionamento próximo dos fogos, obrigação de compra de lugar de estacionamento num dos parques da periferia do bairro e a permissão de entrada de automóveis no bairro apenas para entregas e descargas.



**Figura 5.1** – Comparação da posse de automóvel em Vauban e nas áreas circundantes (Nobis, 2003 in Field & Folleta, 2011).

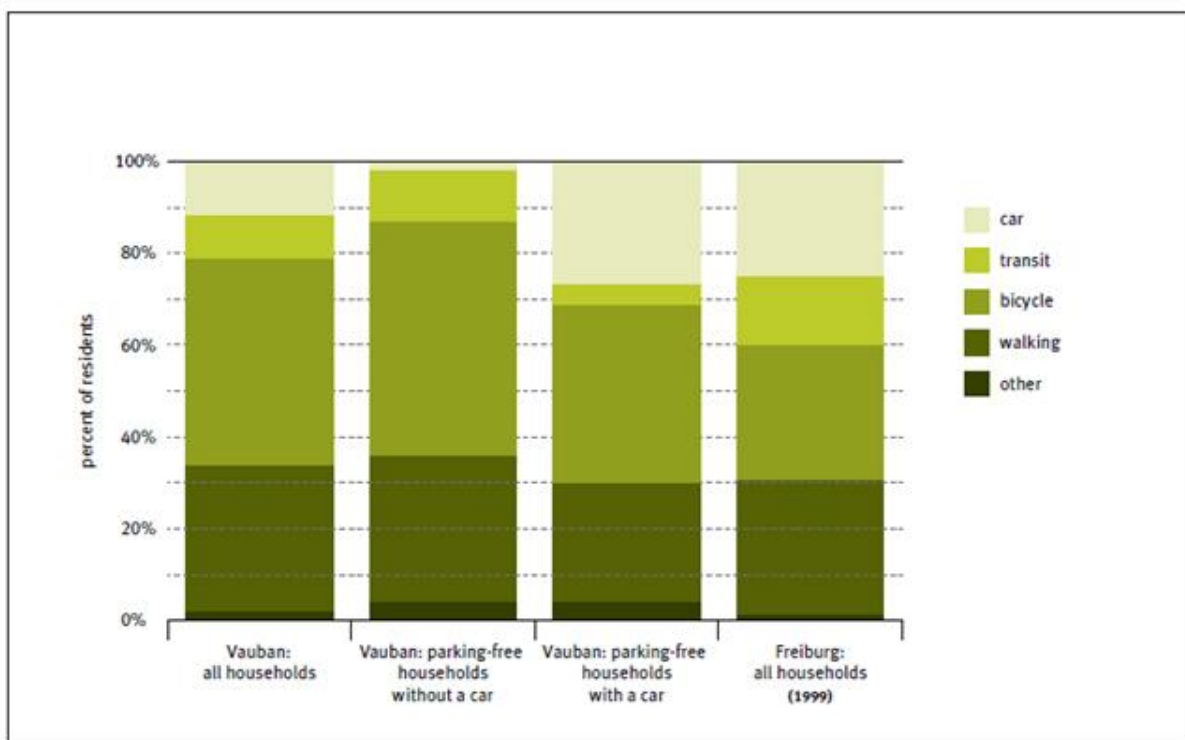
Um dos efeitos mais imediatos traduz-se na posse de automóvel que, como se pode verificar na Figura 5.1, é muito inferior em Vauban que em Rieselfeld ou mesmo em toda a cidade de Freiburg. Dentro do próprio bairro, existem diferenças visíveis relativamente à quantidade de carros por habitante, sendo este facto resultante da aposta no serviço de *carsharing* e na linha do metro de superfície, que faz a ligação ao centro da cidade.

De acordo com Nobis (2003), cerca de 50% dos habitantes do bairro são utilizadores do cartão de viagens ferroviárias e a distribuição etária não exerce influência, na medida em que a proporção de utilização em todos os grupos é mais elevada do que seria normal. O *carsharing* segue uma tendência semelhante, sendo que em cerca de 39% de todas as famílias entrevistada, uma ou mais pessoas são membros de uma organização de partilha de automóveis. Considerando pessoas individuais, o estudo relata que 33% de todas as pessoas com idade superior a 18 anos são membros deste tipo de organizações.

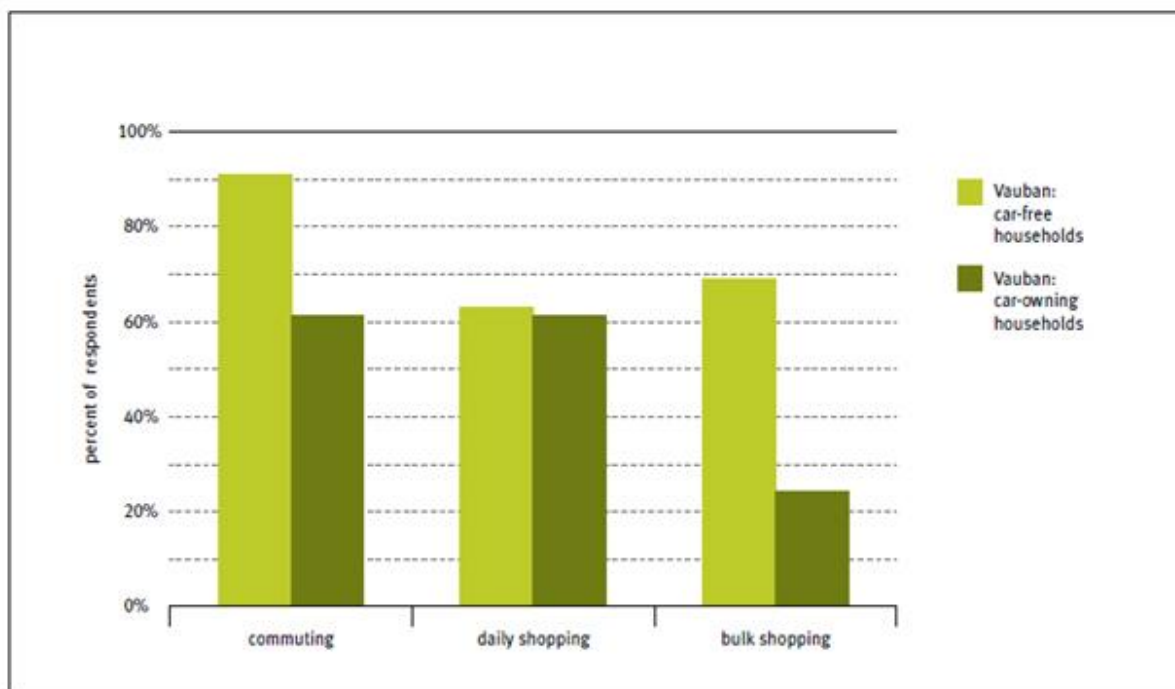
Ao longo do seu trabalho, Nobis procurou responder a uma questão fundamental no que se refere ao planeamento de um bairro direcionada para a utilização de modos suaves na mobilidade dos



habitantes: os residentes desistiram dos seus automóveis como resultado do conceito de estacionamento implementado no bairro, ou a decisão de deixarem de utilizar o automóvel foi tomada ainda antes da mudança para o bairro. A pesquisa revelou que cerca de 81% dos moradores – atualmente sem automóvel – possuíam automóvel e cerca de 57% desistiu do seu automóvel imediatamente antes de se mudarem para Vauban. Estes dados sugerem que a mudança ocorreu pelas condições de mobilidade oferecidas pelo bairro. Contudo, os residentes continuam a necessitar do automóvel para viagens mais difíceis que envolvam cargas pesadas, sendo muito provável que os utilizem para viagens além do alcance dos transportes não-motorizados.



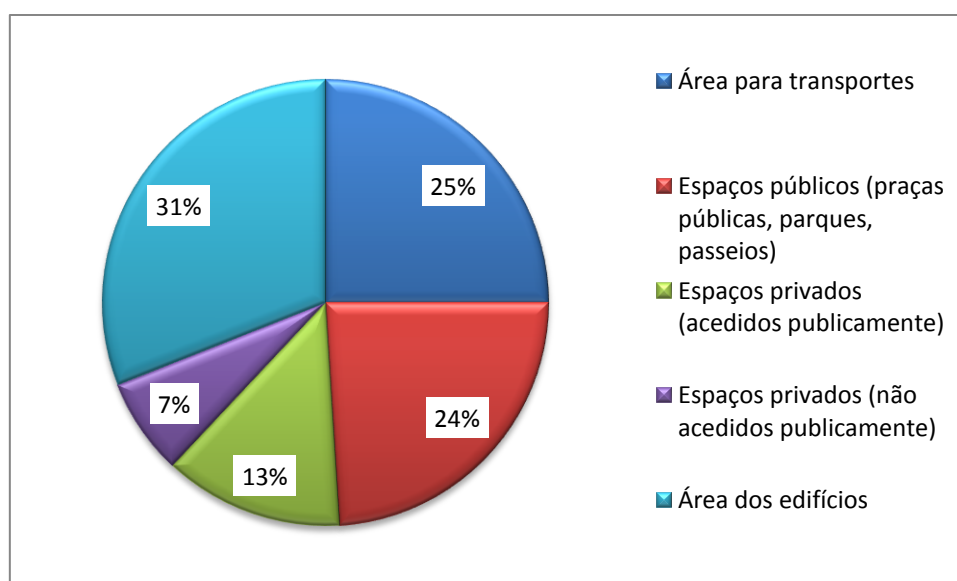
**Figura 5.2** – Distribuição modal dos transportes para viagens de lazer (Nobis, 2003 *in* Field & Folleta, 2011).



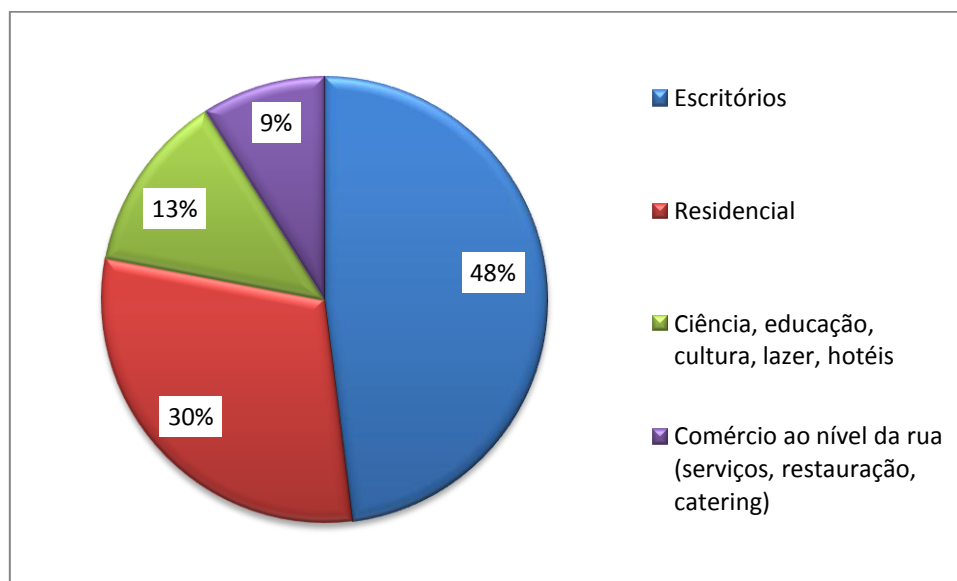
**Figura 5.3** – Uso da bicicleta pelos habitantes de Vauban em diversas atividades (Nobis, 2003 *in* Field & Folleta, 2011).

## HafenCity Project

A Figura 5.4 e Figura 5.5 ilustram a repartição dos usos do solo que se encontram planeadas para a área de HafenCity e a tipologia de usos dos edifícios planeados.



**Figura 5.4** – Distribuição percentual dos diversos usos do solo em HafenCity (adaptado de HafenCity Hamburg GmbH, 2012).



**Figura 5.5** – Distribuição percentual dos diversos usos dos edifícios em HafenCity (adaptado de HafenCity Hamburg GmbH, 2012).

Atualmente, em termos de valores da área ocupada pelos diversos usos, esta ocupação é realizada do seguinte modo (HafenCity Hamburg GmbH, 2012):

- Aprox. 700.000 m<sup>2</sup> GFA (*gross floor area*, área total do interior do invólucro do edifício, incluindo as paredes internas e excluindo o telhado);
- Aprox. 215.000 m<sup>2</sup> GFA para zonas comerciais e de recreio públicas em pisos térreos (restauração, *catering*, espaços para exposições e serviços);
- Aprox. 1.100.000 m<sup>2</sup> para espaços de escritórios;
- Aprox. 310.000 m<sup>2</sup> GFA para espaços de educação, cultura, universidades, lazer, hotéis e outros usos.

O planeamento de HafenCity foi sobretudo orientado tendo em vista a fixação de empresas importantes no local. Este facto pode ser verificado pela percentagem atribuída aos espaços para escritórios no bairro (48%). Este desejo apenas foi possível pois a criação de um bairro atrativo, de fácil acesso ao centro da cidade, com meios de transporte rápidos e abrangentes, e a possibilidade de os proprietários dos edifícios poderem promover os seus edifícios com o sistema de certificação criado, constituíram mais-valias à afixação destas empresas. Até ao momento, empresas como a Unilever, SAP, China Shipping, Kühne + Nagel, Wölbern Bank, NYK, Grupo Spiegel estão presentes no bairro, assim como mais 300 pequenas e médias empresas.

Relativamente ao aspeto da monitorização, esta não se encontra disponível dado que os edifícios construídos são bastante recentes. Contudo, devido ao facto de terem sido sujeitos ao exigente

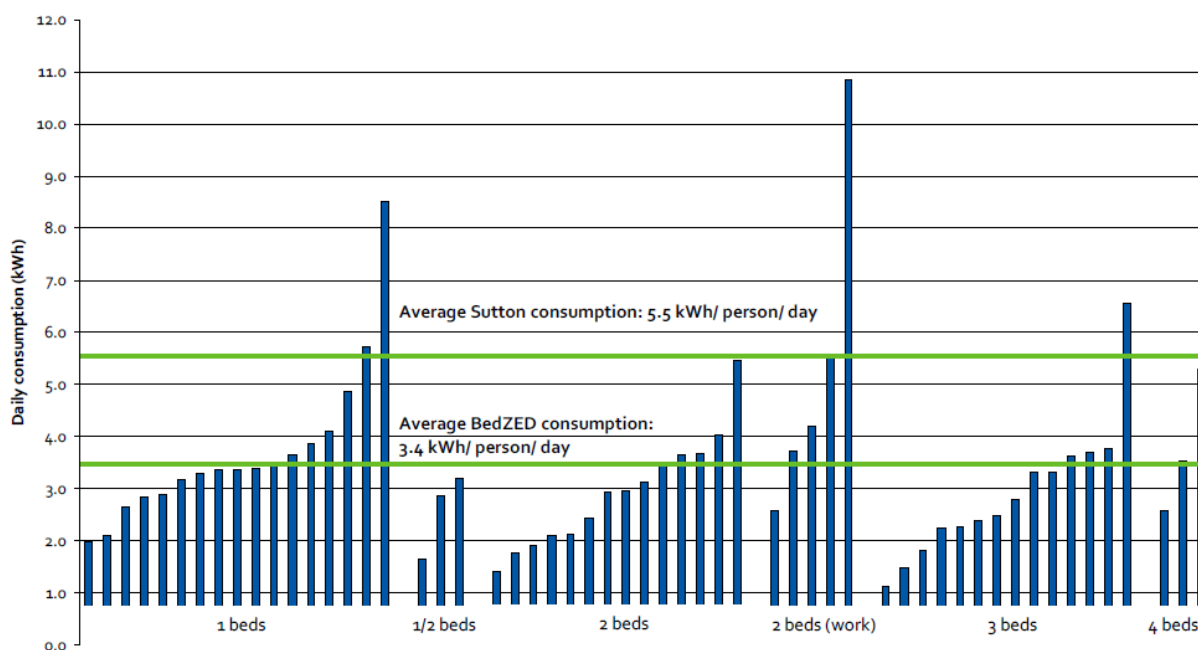
processo de certificação do HafenCity Ecolabel, e posterior construção, pode-se assumir que relativamente aos critérios avaliados (Uso Sustentável dos Recursos Energéticos, Uso Sustentável dos Bens Públicos, Uso de Materiais de Construção Ecológicos, Consideração Especial pelo Ambiente, Conforto e Proteção da Saúde, Gestão Sustentável das Instalações) os edifícios apresentarão uma performance bastante satisfatória, existindo até ao momento vários edifícios pré-certificados com a classificação “Ouro”.

HafenCity revela-se como o exemplo perfeito, ou pelo menos próximo disso, de como se pode aliar a sustentabilidade ambiental à componente económica, uma componente que diversas vezes tende a ser dissociada da componente ambiental mas que é responsável pela viabilidade de vários projetos que são implementados.

## **BedZED**

O processo de monitorização de BedZED foi levado a cabo pela empresa BioRegional e ocorreu no ano de 2007. Para o efeito foram realizados inquéritos (responderam 71 famílias) sobre os hábitos em termos de alimentação, transporte e resíduos, assim como a opinião que os habitantes tinham de BedZED. Além dos inquéritos, foram analisadas as leituras dos consumos de água, eletricidade e calor e foram realizadas auditorias aos resíduos.

O bairro de BedZED foi inicialmente projetado para ser um bairro neutro em termos de emissões de carbono, gerando tanto ou mais energia renovável (no próprio local) do que aquela que fosse necessária para aquecimento dos espaços, aquecimento de águas sanitárias e funcionamento dos aparelhos elétricos. Neste sentido, a necessidade de energia elétrica foi reduzida consideravelmente e a remanescente seria proporcionada por um central de CHP que seria alimentada por resíduos de madeira produzidos localmente.



**Figura 5.6** – Monitorização do consumo de eletricidade em BedZED, em 2007 (BioRegional, 2009).

O projeto sofreu um enorme revés, deixando de ser um projeto Carbono Neutro, pois a central de CHP apresentou alguns problemas de operação que levaram a que a central deixasse de ser utilizada. Atualmente, a maior parte da energia elétrica é fornecida a partir da rede, com uma porção a ser gerada localmente com recurso a painéis fotovoltaicos.

Apesar dos contratempos, os resultados neste momento são bastante satisfatórios, segundo os autores do estudo, estando as famílias a usar em média 2.579 kWh de eletricidade por ano (menos 45% do que em Sutton). Relativamente ao CO<sub>2</sub> ligado à produção de eletricidade, cada família em BedZED é responsável pela libertação de 1,079kg de CO<sub>2</sub> por ano, embora BedZED pudesse ter sido positivo em termos de CO<sub>2</sub> (ou seja, produzir mais energia renovável do que a energia total consumida) caso a central de CHP estivesse em funcionamento.

O estudo considera que a redução das necessidades de energia elétrica foi possível com a utilização de diversos equipamentos (Lyon, 2010):

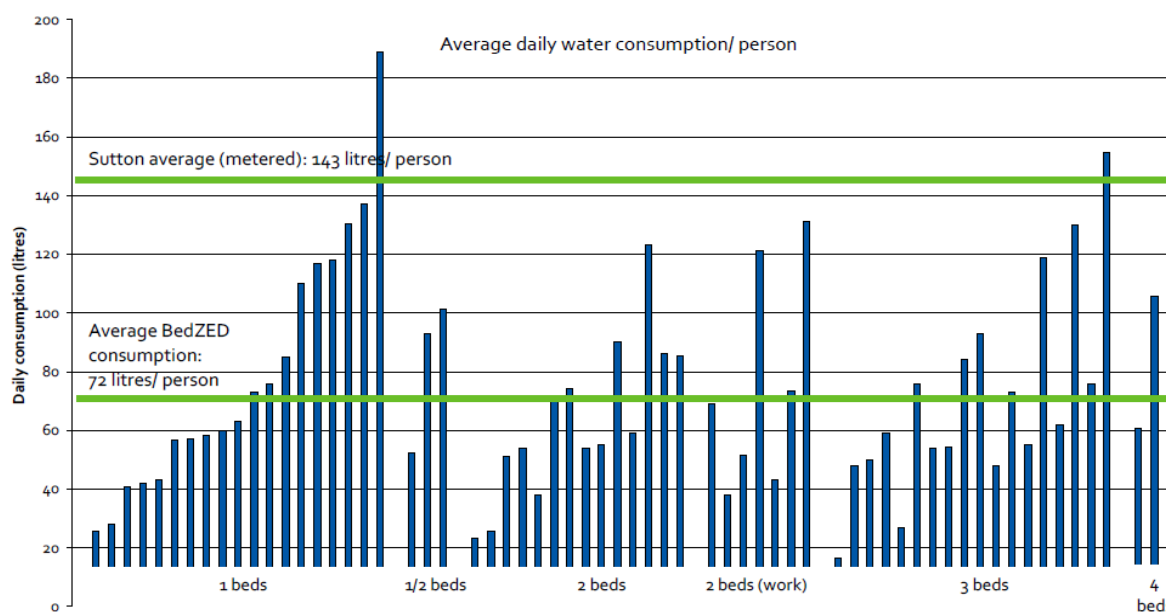
- Casas equipadas com aparelhos eficientes energeticamente:
  - Lâmpadas fluorescentes compactas de 20 watts;
  - Frigoríficos, arcas congeladoras e máquinas de lavar roupa com classificação de eficiência A;
- Medidores visíveis para que os residentes estejam mais conscientes quanto aos seus consumos;
- *Design* que permita uma boa utilização da luz solar, reduzindo a necessidade de iluminação elétrica;

- Ventilação passiva, eliminando a necessidade da utilização de ventilação elétrica;
- Chuveiros com entrada de ar, removendo a necessidade em usar chuveiros elétricos.

No que se refere à eletricidade utilizada para o aquecimento dos espaços, as famílias usam em média cerca de 3526 kWh de calor (de gás) por ano para aquecimento, correspondendo a menos 81% da média em Sutton. O estudo considera que a redução das necessidades para aquecimento foi conseguida por diversas estratégias (Lyon, 2010):

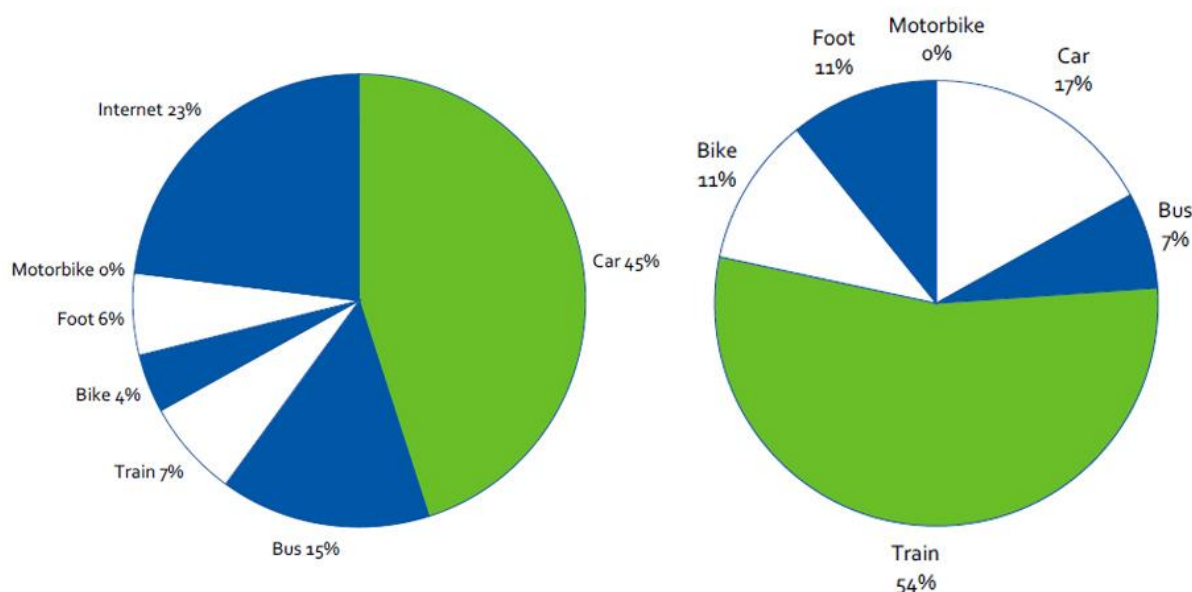
- Ganhos solares passivos, conseguidos com a orientação dos fogos a Sul, com conservatórios (espaços solares) de três andares;
- Super isolamento, com um invólucro de cerca de 300 milímetros;
- Isolamento duplo nas elevações orientadas a Sul e isolamento triplo nas restantes elevações;
- Ventilação passiva com recuperação de calor.

Os habitantes usam em média 72 litros de água por dia (com 15 litros por dia a serem provenientes de águas recicladas ou pluviais armazenadas), o que corresponde a menos de metade da média de Sutton. Os 15 litros referidos foram reciclados com a utilização de uma Central de Tratamento Ecológico de Água, que havia sido desenhada para realizar a depuração dos efluentes para depois estes serem utilizados para usos sanitários e regar jardins. O sistema funcionava bem mas apresentou custos de operação e manutenção que se revelaram incomportáveis, levando a que o mesmo já não se encontre em funcionamento.



**Figura 5.7** – Monitorização do consumo de água em BedZED, em 2007 (BioRegional, 2009).

Em relação aos transportes, existem diversos modos aos quais os residentes podem recorrer, tanto para viagens para o trabalho como para ir às compras, como representado na Figura 5.8. A elevada frequência de utilização do comboio (54%) para as deslocações é explicada pela proximidade da estação ferroviária de Sutton, localizada a 10 minutos de distância a pé e que liga Sutton a Londres em apenas 25 minutos. Por sua vez, e apesar da elevada percentagem de posse de bicicleta (49% dos residentes), o facto de o supermercado mais próximo se situar a 5 km de distância explica a elevada percentagem de utilização do automóvel para esse fim.



**Figura 5.8** – Distribuição modal das viagens às compras (à esquerda) e para o trabalho (à direita) (BioRegional, 2009).

A solução que diminui o impacto ambiental dos residentes, com a utilização de automóvel, passou pela criação de um *carclub* onde os membros partilham a utilização de vários veículos de uma frota, pagam sobre o quanto conduzem e evitam os custos elevados normalmente associados à posse de automóvel por conta própria. Apesar de a posse de automóvel ser menor em BedZED, o impacto global do transporte é maior que a média em Sutton pois os residentes em BedZED viajam bastante de avião, sendo uma situação que a BioRegional tenta neste momento resolver.

As auditorias realizadas no âmbito dos resíduos foram dificultadas pelo facto de ter sido necessário às famílias armazenarem os seus resíduos, durante uma semana, quatro vezes por ano. O objetivo era de serem auditadas 10 famílias mas o resultado ficou-se por metade, mesmo tendo em conta que os escritórios da BioRegional estão situados no próprio bairro.

Foi tido em consideração aquando do estudo que os residentes têm uma maior predisposição para separar os seus resíduos quando são auditados. Ainda assim, as auditorias aos resíduos revelaram

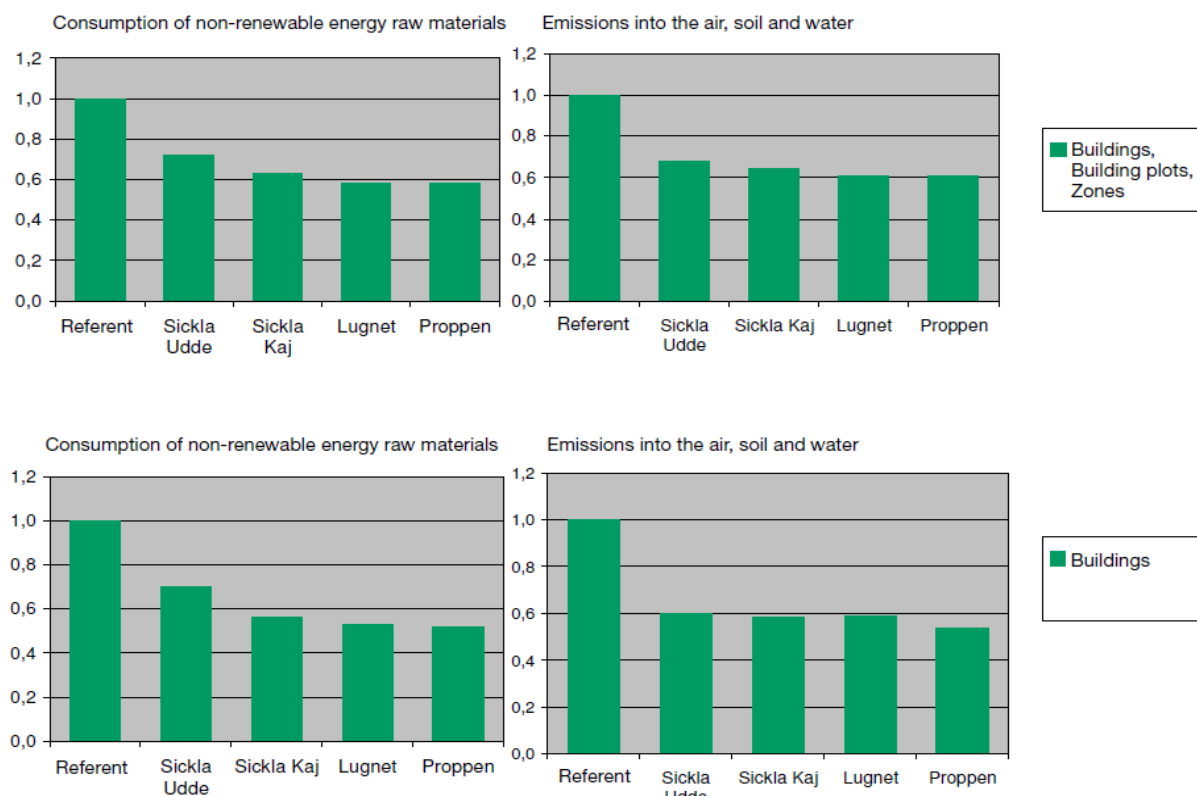
resultados bastante positivos, com cerca de 60%, em peso, é enviada para reciclagem ou para compostagem.

Por fim, foi verificado que um residente de BedZED, que esteja comprometido com os objetivos do projeto, pode reduzir o seu impacto ambiental de 3 planetas equivalentes (média do Reino Unido) para 1,7 (correspondente a uma pegada ecológica de 3 hectares globais), estando a média dos residentes situada nos 2,6 planetas equivalentes (4,32 hectares globais). Os valores relativos à pegada ecológica e, conseqüentemente, ao número dos planetas necessários à sustentação de um residente de BedZED, são ainda elevados ao que seria de esperar do projeto. Contudo, os autores do estudo consideram o valor bastante motivador, mas consideram também que muito dificilmente os moradores de BedZED atingirão o objetivo de sustentação em um só planeta devido à dimensão bastante reduzida do bairro. Outra razão prende-se ao facto de que os residentes, mal saem de BedZED, levam “uma vida que utiliza três planetas” ao utilizarem instalações comuns aos outros residentes no Reino Unido, nomeadamente serviços de saúde, estradas, lojas e serviços governamentais.

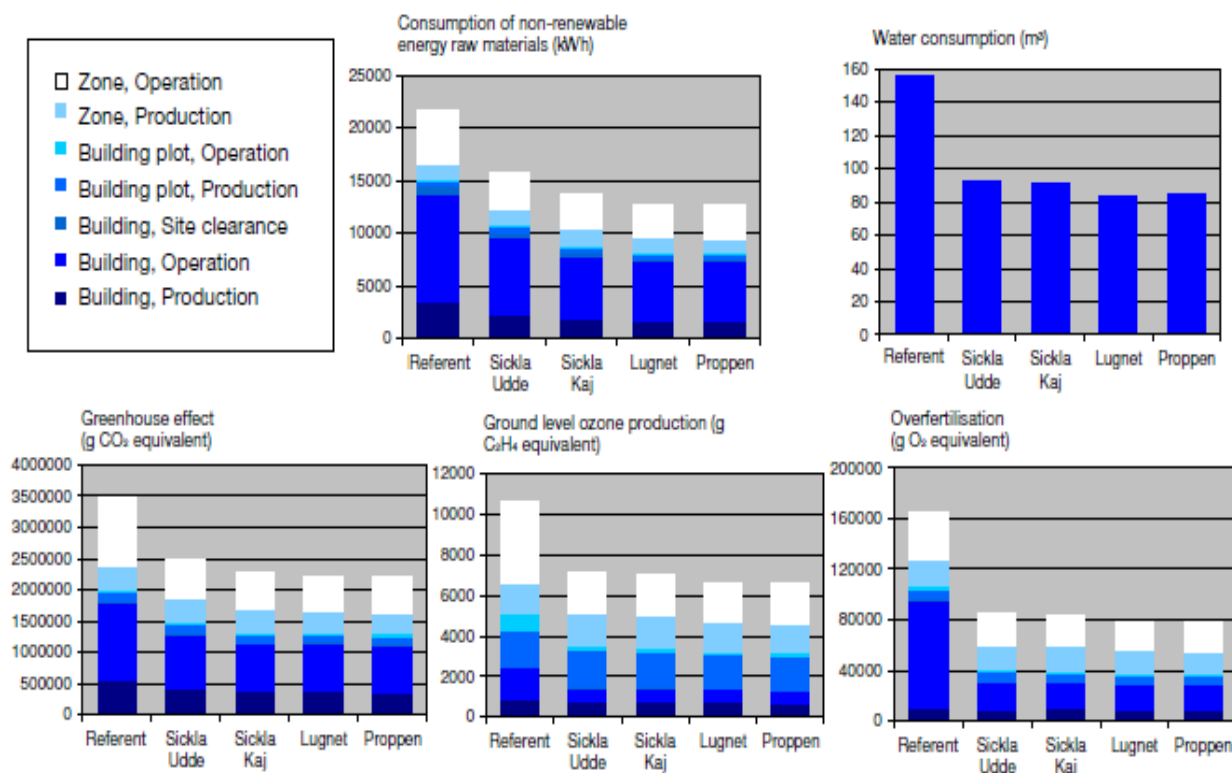
### **Hammarby Sjöstad**

O grande objetivo do projeto, como referido anteriormente, é de que o impacto ambiental de Hammarby Sjöstad seja 50% mais baixo do que aquele que seria produzido utilizando o nível de tecnologia existente em 1990. Assim, e de forma a poder calcular este impacto, foi elaborado um Perfil de Impacte Ambiental (EIP) de quatro áreas que à data estavam concluídas (Sickla Udde, Sickla Kaj, Lugnet e Proppen), com o objetivo de calcular os impactos ambientais gerados pelas atividades humanas, da produção de materiais, construção e operação. De acordo com Brick (2008), o EIP baseia-se na definição das mais relevantes do ponto de vista ambiental, sendo estas quantificadas sob a forma de emissões para o ar, solo e água, assim como sob a forma de recursos que são utilizados para a produção de energia não renovável e consumo de água. De uma maneira geral, os resultados obtidos por este estudo podem ser verificados na Figura 5.9 e na Figura 5.10, que representam o Índice Ambiental (uma das componentes do EIP) e o EIP relativo aos edifícios das zonas de referência, Sickla Udde, Sickla Kaj, Lugnet e Proppen, respetivamente.





**Figura 5.9** – Índice Ambiental das zonas Sickla Udde, Sickla Kaj, Lugnet e Proppen para os vários indicadores (Brick, 2008).



**Figura 5.10** – EIP's por apartamento e por ano dos edifícios, terrenos de construção, e zonas, discriminados pelas fases de construção, operação e desmantelamento (Brick, 2008).

Analisando os gráficos resultantes do estudo e as suas conclusões, é possível retirar ilações bastante motivadoras sobre o bairro:

- Redução do impacte ambiental dos edifícios, terrenos de construção e zonas, sob a forma de emissões para o ar, solo e água, em cerca de 32-39%;
- Redução do consumo de energias não-renováveis, entre 28 e 42% nos edifícios, terrenos de construção e zonas;
- Redução no consumo de água entre 41 e 46%;
- Redução da acidificação, potencial de eutrofização, produção de ozono fotoquímico e da emissão de gases de efeito de estufa.

O autor do estudo afirma que uma das maiores reduções no impacte ambiental se verificou na área dos transportes. Esta redução explica-se pelo facto de em Hammarby Sjöstad, à semelhança do que ocorreu em outros eco-bairros, se ter apostado em transportes públicos eficientes e na acalmia do tráfego. A Tabela 5.1 apresenta a distribuição das viagens diárias dos moradores, sendo visível a importância da linha do metro de superfície (*tram*) Tvärbanan ao ser utilizado num terço do total das deslocações. A sua importância sofreu um aumento bastante acentuado quando foi introduzida a taxa de congestionamento no centro de Estocolmo em 2006.

Outro elemento importante é o ferry, que efetua a ligação de Hammarby Sjöstad e o centro da cidade, e que, segundo mesmo estudo, contribuiu para o aumento do uso das bicicletas e das deslocações a pé, sendo utilizado por 24% dos viajantes.

**Tabela 5.1** – Distribuição das viagens diárias dos moradores de Hammarby Sjöstad, pelos diferentes meios de transporte disponíveis (Brick, 2008).

Transport type	Referent Without ferry & "Tvärbanan"	Current position Hammarby Sjöstad
Car	35 %	21 %
"Tvärbanan" light rail link	0 %	34 %
Bus	50 %	18 %
Bicycle	7 %	9 %
Walking	8 %	18 %

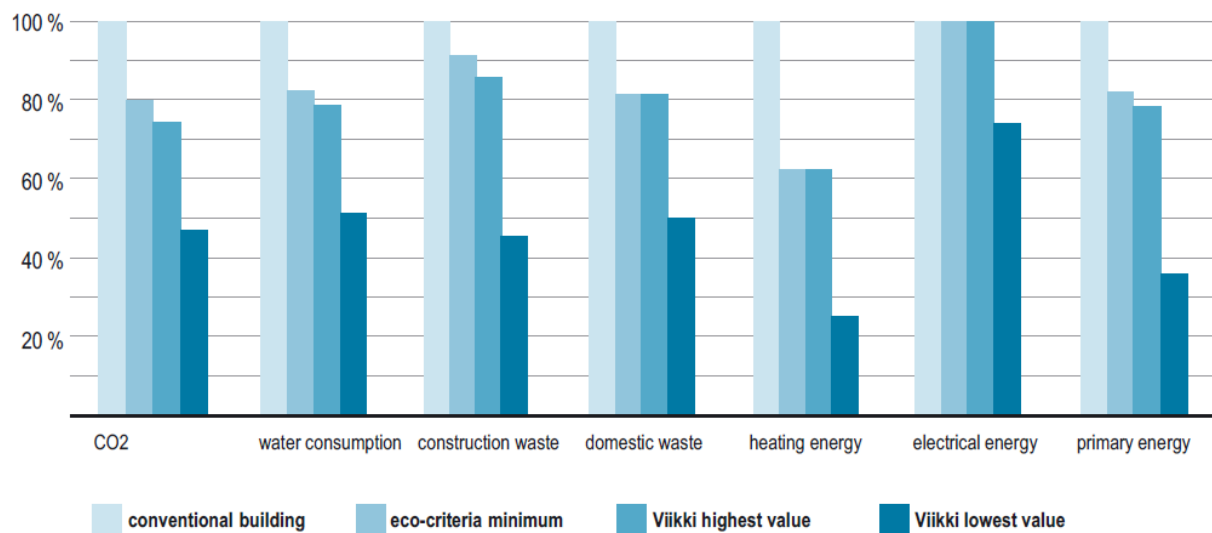
Segundo Field & Folleta (2011), Hammarby Sjöstad constitui um exemplo, relativamente aos transportes públicos, onde a aplicação do método do "pau" (*push*, com a aplicação da taxa de congestionamento) e da "cenoura" (*pull*, com a melhoria dos transportes públicos) é eficiente e leva à alteração modal do carro para meios de transporte mais sustentáveis.

Relativamente aos edifícios, foram feitos esforços no sentido dos investimentos serem direcionados para a poupança de energia, nomeadamente com recurso ao isolamento extra, janelas energeticamente eficientes, ventilação ajustável às necessidades, medição individual dos gastos em aquecimento e água quente, controlo da luminosidade, painéis solares e painéis fotovoltaicos. O impacto ambiental foi reduzido ao nível do consumo da água e da produção de águas residuais com a introdução de equipamentos mais eficientes e de baixo fluxo. Por fim, optou-se pela utilização de materiais ecológicos na construção.

### **Eco-Viikki**

A área de Viikki foi desenvolvida de um modo denso, ao mesmo tempo conservando a área natural protegida, integrando-a com sucesso no desenvolvimento do bairro. Apesar da diversidade de habitações que o bairro oferece, a elevada densidade constituiu um problema para os residentes pois estes esperavam um contacto mais próximo com a natureza (City of Helsinki, 2005), embora tenha sido essa mesma densidade que permitiu a conservação das áreas naturais circundantes.

No processo de construção foram fundamentais os critérios ecológicos definidos para Eco-Viikki que, como referido anteriormente, definem os mínimos necessários para a construção e estimam o quão ecológico será cada projeto. Como o processo de construção ainda se encontra a decorrer em 2003, apenas alguns resultados são conhecidos no que se refere aos consumos de água, eletricidade, aquecimento e geração de resíduos, existindo ainda uma estimativa dos resultados finais, apresentada na Figura 5.11. Esta estimativa poderá ser bastante próxima do resultado final pois teve por base os critérios PIMWAG previamente definidos antes da construção dos edifícios, tendo sido necessário que cada um destes os cumprisse.



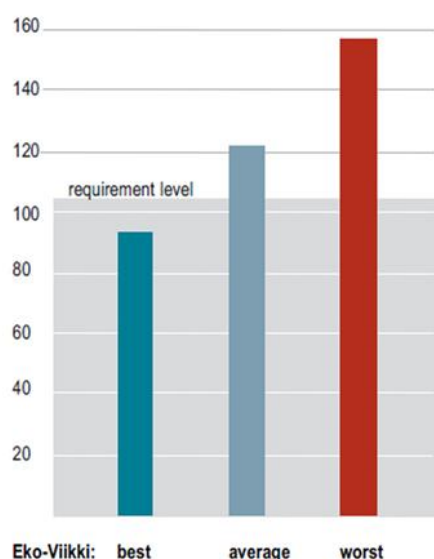
**Figura 5.11** – Comparação dos consumos expectáveis entre os edifícios de Eco-Viikki e edifícios convencionais (City of Helsinki, 2005).

A estimativa aponta para que os edifícios de Eco-Viikki permitam uma redução do consumo de energia em 50% e uma redução do consumo de água em 33%, quando comparados com os consumos de energia e água de edifícios convencionais.

Os primeiros resultados das monitorizações surgiram em 2002 e foram disponibilizados em 2003, estando representados na Figura 5.12.

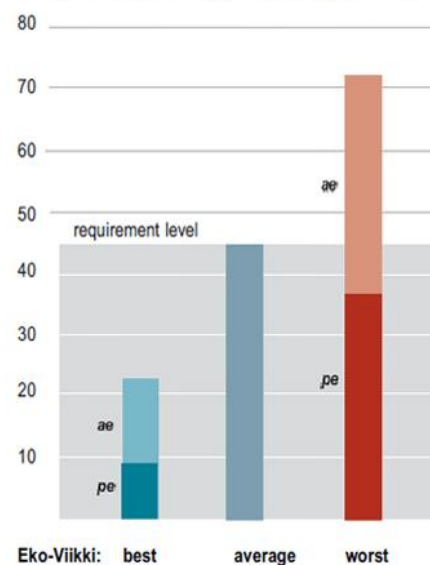
### DISTRICT HEATING

weather adjusted specific fuel consumption  
kWh/gross m<sup>2</sup>, 2002



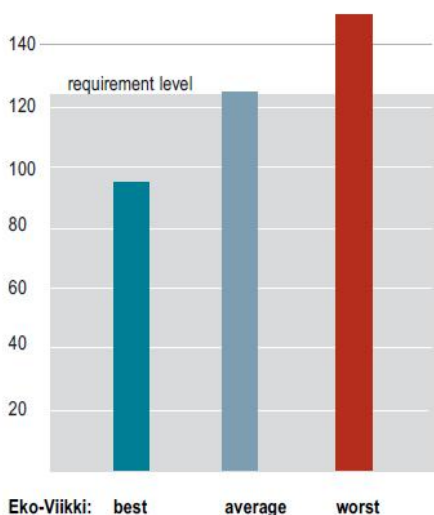
### ELECTRICAL CONSUMPTION

kWh/gross m<sup>2</sup>, 2002  
*ae* = apartment electricity, *pe* = property electricity



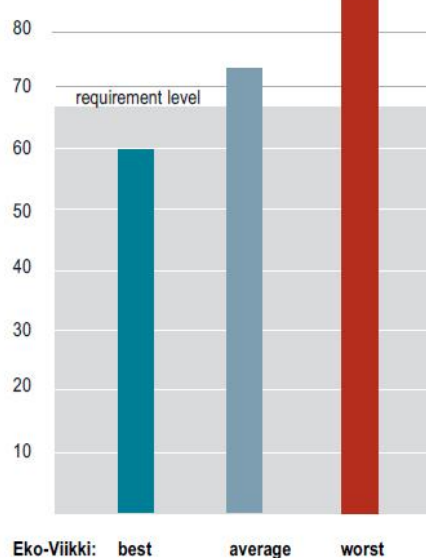
### WATER

consumption, l/person/day, 2002



### CO<sub>2</sub>

emissions during use, kg/gross m<sup>2</sup>, 2002



**Figura 5.12** – Consumo de eletricidade para aquecimento, equipamentos elétricos, água e emissões de CO<sub>2</sub>, em 2002 (City of Helsinki, 2005).

Relativamente à energia utilizada no aquecimento do bairro – uma prática bastante comum na Finlândia – a média do consumo ficou-se pelos 120 kWh/m<sup>2</sup> por apartamento, significando uma redução de cerca de 25% comparado com um edifício convencional, mas não muito longe da meta traçada para este indicador (105 kWh/m<sup>2</sup>). Um dado a ter em conta é o facto de metade das habitações estar igualmente abrangida pelo sistema de aquecimento por energia solar, além de que o tipo de habitação e a existência (ou não) de soluções de ventilação também influenciaram os consumos de aquecimento. Quanto aos sistemas de aquecimento por energia solar, estes atingiram uma média de

produção de 285 kWh por m<sup>2</sup> de painel por ano, tendo o máximo registado sido 395 – um record nacional nesta classe.

O consumo de eletricidade foi um dos indicadores que se mantiveram dentro do que havia sido proposto. A meta traçada situava-se num máximo de 45 kWh/m<sup>2</sup> por ano de eletricidade, tendo a média em 2002 sido inferior a este valor. Apesar deste resultado, considerou-se que existiu uma grande variação devido aos aparelhos domésticos e aos diferentes hábitos de cada utilizador (City of Helsinki, 2005). Segundo a mesma fonte, a utilização abundante da madeira no processo de construção, em detrimento de outros materiais, foi responsável por uma diminuição acentuada da utilização de energia primária.

Em relação ao consumo da água, a meta traçada situava-se nos 125 litros por dia, por cada habitante, significando uma redução de 22% em relação à média nacional. Os resultados mostraram uma variação acentuada mas a média das medições foi de 126 litros por habitantes, sendo de esperar que proximamente o objetivo seja alcançado. Uma das razões apontadas para o sucesso da poupança foi a recolha e a utilização das águas pluviais.

Adicionalmente, foi realizada uma sondagem junto dos moradores, em 2003, para tentar perceber o que estes achavam das soluções implementadas no bairro e de outras características do local. Neste inquérito, os habitantes deram feedback bastante positivo à abundância de luz solar nas suas habitações e consideram que as outras medidas implementadas para potenciar a utilização da luz solar (grandes janelas voltadas a Sul, conservatórios) tornam a sua vida mais confortável nestas habitações (Kajantie, 2004). O estudo revela, contudo, que os residentes estão insatisfeitos com os serviços públicos locais, considerando-os insuficientes. Acima de tudo, os moradores estão preocupados com o futuro destes serviços pois atualmente não existem bancos nem correios próximos do bairro, existindo apenas uma mercearia que não consegue satisfazer as necessidades de quase 2000 pessoas. Segundo os moradores, a situação piora se incluem o transporte público na equação, pois apenas existe um autocarro que liga o bairro ao centro da cidade.

## **EVA-Lanxmeer**

Um dos maiores sucessos do bairro foi o modo como foi efetuada a articulação entre os seus três pilares – o *Sustainable Implant*, o Centro EVA e a Quinta da Cidade – que constituem a tríade responsável pelo funcionamento sustentável do bairro.

A Quinta da Cidade encontra-se situada na área agrícola onde originalmente se efetuava a extração de água. Os moradores tiveram um papel fundamental na sua realização pois foi com uma parte do valor da compra das habitações que o projeto foi financiado, sendo permitido aos moradores visitar a quinta e realizar a sua manutenção, se assim o desejarem. No entanto, como refere Timmeren et al (2007), a Quinta foi pensada para operar de maneira independente, referindo ainda que a ligação entre a Quinta e o *Sustainable Implant* é feita pelo agricultor que gere o espaço. O agricultor tem a tarefa de recolher os resíduos da operação da Quinta, os resíduos alimentares e dos jardins das diversas habitações, e encaminhá-los para o *Sustainable Implant*.

A solução adotada em matéria de resíduos – o *sustainable implant* – tira partido dos resíduos gerados no local e proporciona, simultaneamente, a geração de energia, a diminuição da recolha de resíduos e a poupança de espaço, com a integração do sistema no Centro EVA. De acordo com Timmeren et al (2007) o funcionamento normal do sistema resulta num excedente de 81 kWh/dia que poderá ser vendido à rede. Contudo, e como o mesmo autor refere, do ponto de vista económico esta quantidade é pequena, a solução passa pela sua introdução e uso no Centro Eva, onde está implantado o sistema. Além disso, esta proximidade evita uma possível expansão do sistema de esgotos convencionais. Finalmente, o sistema de CHP e compostagem permite reduzir a produção de 194 kg/fogo.ano de CO<sub>2</sub> de um total de 250 casas.

Outras componentes do bairro – transportes, aproveitamento, energia solar – são realçados por Energie-Cités & ADEME (2008) como práticas de sucesso neste processo.

O bairro está localizado a uma pequena distância (a pé) da estação de caminhos-de-ferro e de autocarros de Culemborg e proporciona aos seus moradores um esquema rápido e atrativo de ciclovias. O modelo de mobilidade apresenta algumas semelhanças com Vauban, nomeadamente o facto de se ter decidido colocar os locais para estacionamento das periferias do bairro, sendo apenas permitida a entrada para entrega de pessoas e bens. A posse de automóvel situa-se próxima dos 0,7 automóveis/fogo, o que parece constituir um efeito da aposta feita nos transportes públicos no bairro.

Ao nível da participação dos moradores, esta aparentemente foi bem conseguida nas fases de concepção, planeamento e implementação do projeto, resultando positivamente ao nível do comportamento e consciencialização para a sustentabilidade do bairro.

### **Vesterbro/Hedebygade**

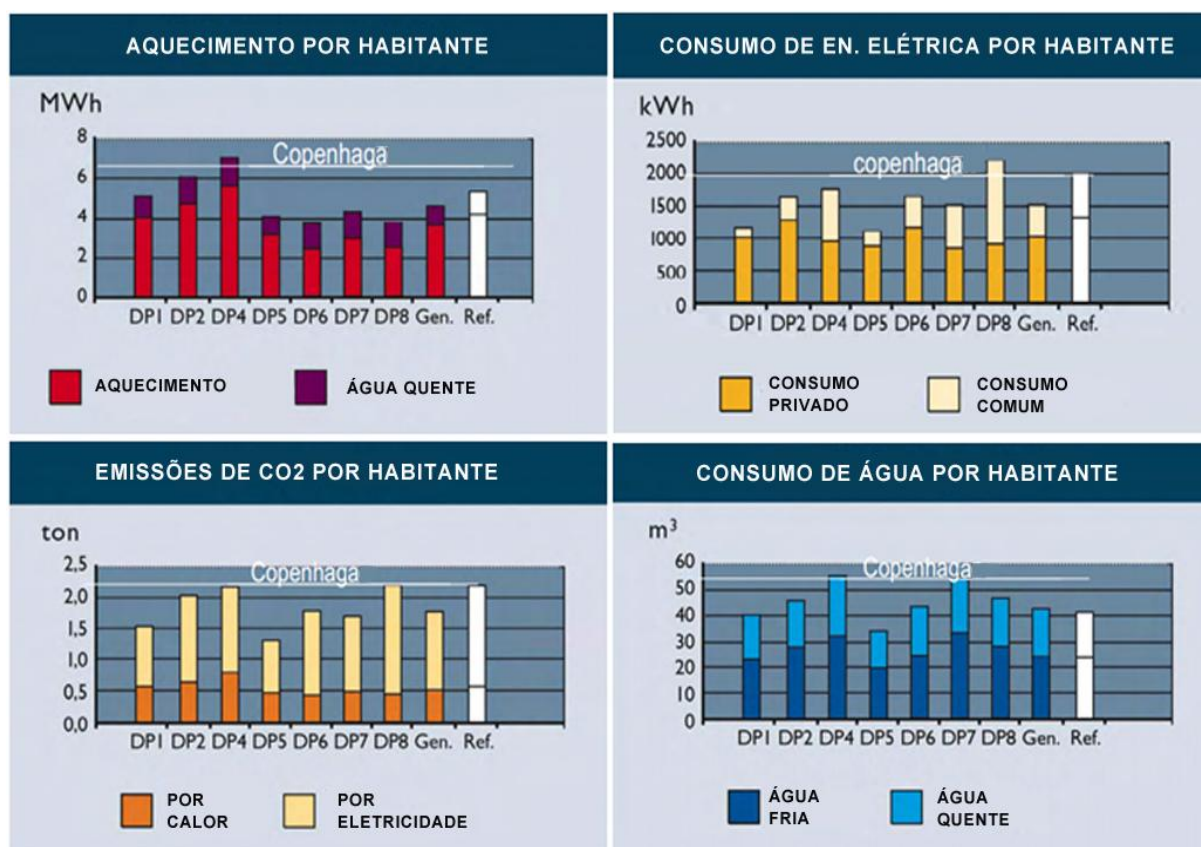
Os únicos dados disponíveis, até ao momento, dizem apenas respeito ao quarteirão Hedebygade, o único que de momento apresenta os resultados da monitorização. Esta foi realizada com recursos a eco-contadores que foram instalados em cada casa, explicando os níveis de consumo em comparação com as restantes casas do quarteirão. Assim, os aparelhos permitem a visualização de diagramas que

informam os inquilinos dos consumos anuais, dos níveis de consumo comparados com anos anteriores e uma previsão para o presente ano, sendo as emissões de CO<sub>2</sub> também apresentadas. Deste modo, existe uma sensibilização dos habitantes para com os seus consumos e promove uma “competição” saudável ao compararem os seus gastos com os seus vizinhos.

**Tabela 5.2** – Comparação entre os valores verificados em Hedebygade e a nível nacional, no ano de 2002 (Fichet & Bouvier, s.d.).

Indicadores	Unidade	Hedebygade	Vesterbro	Dinamarca
Consumo de aquecimento	MWh/ano.habitante	5	-	6,9
Consumo de aquecimento (indicador adicional)	MWh/100m <sup>2</sup> .ano	12	-	11,5
Consumo de eletricidade	kWh/hab.ano	900	-	1563
Consumo de água	m <sup>3</sup> /hab.ano	42	-	49,6
Produção de resíduos	kg/hab.ano	-	-	444
Emissões de CO <sub>2</sub>	toneladas/hab.ano	1,1	-	3,2





**Figura 5.13** – Medições de consumos de água, calor, eletricidade e emissões de CO<sub>2</sub> nos edifícios de Hedebygade, em 2002 (adaptado de Christensen, 2009).

Cada um dos DP's, identificados na Figura 5.13, diz respeito a um edifício em particular, com a integração de um dos seguintes projetos:

- DP1 – Prisma Solar;
- DP2 – Flora;
- DP4 – Cozinhas Ecológicas;
- DP5 – Paredes Solares;
- DP6 – Fachadas Flexíveis;
- DP7 – Requalificação Ecológica Integrada;
- DP8 – Sol na Requalificação Urbana.

Os resultados de 2002 são bastante motivadores, com o quarteirão de Hedebygade a apresentar consumos bastante abaixo dos valores da cidade de Copenhaga, verificando-se apenas quatro casos em que os consumos foram superiores.

O Município de Copenhaga não lidou, contudo, da melhor maneira com a componente social do bairro. Como referido em capítulos anteriores, Vestebro apresentava diversos problemas (drogas, criminalidade, insegurança no emprego, prostituição, desemprego) e o Município de Copenhaga resolveu iniciar o processo de requalificação urbana. Larsen & Hansen (2008) alertam contudo,

relativamente ao bairro de Vesterbro, para a ocorrência do processo de “aburguesamento” (gentrification) do bairro ao longo do processo de requalificação, com a substituição dos habitantes socialmente vulneráveis (que caracterizavam o local antes da requalificação) por habitantes de classe média. Os autores deste estudo consideram que, apesar da aparência “suave” do projeto, o projeto apresentou consequências “traumáticas” para os moradores originais do bairro. A análise realizada demonstrou que o processo de “aburguesamento” de Vesterbro se realizou com recurso a dois mecanismos que atuaram de maneira “furtiva”:

- As rendas, que desde o início do processo de requalificação urbana sofreram um aumento de cerca de 50%, devido aos custos de renovação e à fusão de fogos. O estudo relata que cerca de 50% dos moradores utilizaram o seu direito de realojamento permanente para se mudarem para outros bairros, com medo do aumento das rendas após o período de assistência, e outros foram obrigados a sair pois não tinham posses económicas suficientes;
- A comodificação do espaço urbano por parte das cooperativas. A diferença de preço entre os apartamentos ocupados pelo proprietário e as cooperativas está a aproximar-se rapidamente, tendo o preço praticado pelas cooperativas em Copenhaga aumentado seis vezes entre 2000 e 2008. Este mecanismo, segundo os autores, não promove o abandono do bairro num curto prazo mas sim a longo prazo.

## **5.2. Avaliação dos Projetos e Recomendações**

Ao longo da presente dissertação foram apresentados diversos exemplos de projetos e ações, tanto nacionais como internacionais, que podem ser aplicados no âmbito de um eco-bairro. O conceito em si é bastante flexível e o facto de existirem diversas metodologias de avaliação, assim como diferentes estratégias que melhor se adequam a determinado local, promove a diversidade de projetos.

A seguinte matriz de comparação (Tabela 5.3) resultante da adaptação da matriz desenvolvida por Barton (2000) permitiu realizar algumas comparações relativas às várias componentes que constituem um eco-bairro, identificadas em cada projeto. A comparação teve em conta as características dos vários projetos discutidas nos capítulos anteriores.

**Tabela 5.3** – Matriz de Avaliação dos casos de estudo Nacionais e Internacionais, adaptada de Barton (2000).

Critérios	Composição social heterogénea	Diversidade de Usos do Solo	Atividade económica “verde”	Locais públicos distintos e atrativos	Redes pedestres, cicláveis e de transporte público	Desencorajamento do uso do transporte individual	Estratégia energética sustentável	Estratégia sustentável para a utilização da água	Reutilização de locais degradados ou em desuso	Produção de alimentos	Envolvimento da população	Gestão sustentável
Projetos												
Vauban	✓	✓	?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
HafenCity	✖	✓	✓	✓	✓	±	✓	✓	✓	✖	✖	✓
BedZED	✓	✓	?	✓	±	±	✓	✓	✖	✓	±	✓
Hammarby Sjöstad	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✖	✖	✓
Eco-Viikki	✓	✓	?	✓	✓	✓	✓	✓	✖	✓	✓	✓
Eva-Lanxmeer	?	✓	?	✓	±	✓	✓	✓	✖	✓	✓	✓
Vesterbro	✖	✓	✓	✓	±	✖	✓	✓	✓	✖	±	✓
Póvoa Cental	?	?	?	✓	±	✖	✓	✓	✓	✓	✖	✓
Boavista	?	?	?	✓	±	✖	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**Legenda:** ✓ – Visa alcançar; ? – Desconhecido ou Imponderável; ✖ - Não visa alcançar; ± – Parcialmente atingível

Analisando a matriz de avaliação constata-se que, seguindo o método de avaliação proposto por Hugh Barton, nenhum dos projetos seria considerado como um eco-bairro pois nenhum dos projetos cumpre minimamente todos os critérios propostos. Apesar disso, todos eles oferecem ensinamentos válidos em diversas áreas de atuação, estando alguns destes próximos de ser considerados como eco-bairros segundo esta metodologia.

Os casos de estudo discutidos foram capazes de solucionar problemas de contexto urbano em duas tipologias – expansão urbana (com nova construção) e requalificação de áreas degradadas – podendo resolver diversas situações criadas pelo desenvolvimento insustentável criado com a utilização excessiva do transporte individual, tanto em Portugal como em outros países. Assim, estes problemas podem ser solucionados pela implementação de eco-bairros pois a mesma promove, na sua essência, uma melhor organização do tecido urbano, um uso mais sustentável dos recursos naturais e a criação de comunidades mais coesas, participativas e dinâmicas.

A estratégia energética adotada nos vários eco-bairros tem em comum a utilização de energias renováveis, com incidência na produção local e em alguns casos descentralizada. Neste aspeto em particular não existe uma única resposta certa pelo facto de a escolha das energias a utilizar estar dependente do local onde o eco-bairro é implementado. Assim, onde as condições assim o permitiram, foi realizado o aproveitamento da energia solar com painéis solares e fotovoltaicos, assim como o aproveitamento de resíduos enquanto matéria-prima para a processo de produção de energia. Aliado a esta estratégia, a construção de casas que aproveitam a energia solar de forma passiva e a utilização de equipamentos eficientes diminuiu as necessidades energéticas dos bairros, ajudando a diminuir a dependência de sistemas centralizados.

Relativamente à integração da participação pública no processo de planeamento, existem exemplos tanto de boas como de más práticas relativamente a este aspeto. O sucesso de alguns projetos, como é o caso de Vauban ou Eco-Viikki, deve-se à integração do processo de participação desde uma fase bastante inicial do projeto, que além de promover a criação de ideias inovadoras a implementar no bairro, levou a uma maior consciencialização da população e dos futuros habitantes para os conceitos que se pretendiam implementar. Este facto é especialmente importante pois, como demonstram os inquéritos realizados, leva a que os habitantes se sintam importantes no processo e sejam mais tolerantes com alterações que se pretendam implementar. O bairro da Boavista segue, neste ponto em particular, um modelo idêntico ao de Eco-Viikki, com a inclusão dos moradores no processo desde início e o desejo destes estarem presentes aquando do concurso de Arquitetura que definirá o novo aspeto do bairro.

HafenCity e o Eco-bairro da Póvoa de Santa Iria (ainda numa fase inicial), por outro lado, não se apresentam como bons exemplos de integração de participação pública no processo. No caso de

HafenCity, e de acordo com a informação consultada, esta não chegou a ocorrer, tendo sido feita apenas a divulgação tardia do que se pretendia fazer no local. Relativamente ao bairro da Póvoa de Santa Iria, os projetos tiveram por base a informação recolhida pela Junta de Freguesia sob a forma de queixas dos moradores. Apesar de esta informação ser válida, o processo de participação poderia ter seguido um modelo de maior proximidade com a população, a exemplo do que ocorreu no bairro da Boavista.

Atualmente, Portugal ainda se encontra numa fase embrionária de desenvolvimento deste tipo de projetos e, estando os projetos ainda por implementar, apenas pode ser feita uma avaliação baseada nos projetos a implementar. Os critérios definidos para as candidaturas, tendo este facto em consideração, são aceitáveis, mas em futuros projetos estes devem ser reformulados no futuro, para apresentar metas de outros dois vértices do desenvolvimento sustentável (componente social e económica), nomeadamente metas de criação de emprego ou reserva de habitação de cariz social.

Uma das possíveis críticas a apontar aos projetos apresentados poderá ser o tempo, por vezes bastante prolongado, para a execução dos mesmos. Apesar deste aspeto, uma aposta nas abordagens apresentadas é claramente uma mais-valia. Não sendo orientados pelo mercado em geral, mas sim derivados dos desejos e expectativas dos moradores futuros, terão uma maior aceitação nas suas várias componentes, uma garantia de continuidade e um maior compromisso da parte dos mesmos para a sua manutenção.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A nível nacional, a aplicação do conceito de eco-bairro encontra-se numa fase embrionária, sendo a informação sobre esta temática bastante escassa. A nível internacional, apesar da quantidade de informação disponível, surgiram diversas dificuldades.

A insuficiência de alguns dados, de enorme importância para poder avaliar e comparar os projetos selecionados, ficou muitas vezes a dever-se ao facto de a informação disponibilizada nas páginas de divulgação dos projetos se encontrar na sua língua de origem (holandês, alemão, sueco, dinamarquês), inviabilizando a sua utilização. Foi assim necessário, em diversas situações, recorrer a estudos e a trabalhos efetuados por agências de energia e de sustentabilidade para analisar cada um dos projetos. Este constituiu um entrave a algumas análises que se pretendiam realizar.

Outro dos entraves constituiu no facto de uma parte considerável das intervenções ter sido efetuada pelos próprios moradores de cada um dos bairros. Assim, e diferentemente de um projeto que seja

planeado ao nível dos respetivos departamentos de planeamento, estes não apresentam desde o seu início indicadores para comparação futura.

A presença de bastante informação, sobre a implementação, de casos particulares de eco-bairros (nomeadamente de HafenCity) apenas foi possível pois um dos objetivos desses projetos passarem por atrair investimento privado, e portanto têm vindo a disponibilizar informação tanto para conhecimento interno (em alemão) como para conhecimento externo (em inglês).

Relativamente às questões colocadas inicialmente, a presente dissertação permite tecer algumas considerações:

- Os eco-bairros podem ser auto-suficientes energeticamente, promovendo a produção e uso de energias renováveis localmente;
- Os eco-bairros promovem modos suaves de mobilidade, quer seja pela construção de infra-estruturas para peões e ciclistas como pela promoção da utilização de transportes públicos;
- Os eco-bairros de sucesso têm na sua génese a participação pública dos moradores atuais e futuros do bairro.

Relativamente ao aspeto da densidade, diversas vezes focado na presente dissertação, não foi possível estabelecer uma ligação direta com a viabilidade dos transportes públicos. Contudo, existem indícios que apontam nesse sentido, nomeadamente a alteração da escolha dos transportes por parte dos habitantes e o tempo que estes sistemas se encontram implementados. De qualquer modo, futuramente deverá ser realizado um estudo neste sentido, procurando demonstrar a existência (ou não) desta associação.

A participação dos moradores (ou futuros moradores), de maneira espontânea ou induzida, foi verificada em vários dos projetos analisados. O simples acto de providenciar aos cidadãos (futuros moradores e/ou visitantes dos bairros) poder de intervenção e decisão quanto aos aspectos a implementar nos bairros, assim como de os educar nas várias componentes da sustentabilidade, é fundamental para evitar a obsolescência dos projetos. Quer isto dizer que por muito eficientes que sejam os instrumentos ou equipamentos introduzidos, as medidas apenas surtirão efeito caso exista um envolvimento desde cedo e posteriormente uma sensibilização constante, e não apenas no acto da concepção. Por estas razões, o envolvimento da população no processo é bastante aconselhável.

Será necessário tempo para que informação essencial para avaliar o sucesso dos projetos cujos resultados de monitorização não estejam disponíveis. Até lá, ficam as primeiras impressões de alguns sucessos em campos fundamentais (participação pública, aproveitamento de recursos, tecnologia, entre outros) que abrem boas perspetivas para uma implementação crescente deste tipo de projetos durante os próximos anos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amola, G. (2009). *Contribution of Waterborne Public Transport to Sustainable Waterfronts: Case Studies of Hammarby Sjöstad (Stockholm) and HafenCity (Hamburg)*. Degree Project SoM EX 2009-39, KTH, Department of Urban Planning and Environment Division of Environmental Strategies Research, Stockholm.

Antequil, V. (2009). *Neighbourhood social cohesion through the collective use of green spaces – a case study of EVA-Lanxmeer neighbourhood, Culemborg, the Netherlands*. Centrum Landschap, in Wageningen, the Netherlands.

Barton, H. (1998). *Eco-neighbourhoods: A review of projects*. Local Environment: The International Journal of Justice and Sustainability, 3:2, 159-177.

Barton, H. (2000). *Sustainable Communities: The Potential for Eco-Neighbourhoods*. Earthscan Publications Ltd, London, 1<sup>st</sup> Edition (2000), 305 pages.

BioRegional (2002). *Beddington Zero Energy Development – Case Study Report*. December 2002. [Em linha]. Disponível em: [http://www.bioregional.com/files/publications/BedZEDCaseStudyReport\\_Dec02.pdf](http://www.bioregional.com/files/publications/BedZEDCaseStudyReport_Dec02.pdf) [Consultado em 2 de Novembro de 2012]

BioRegional (2009). *BedZED seven years on – The impact of the UK's best known eco-village and its residents*. BedZED Centre, Surrey, July 2009. [Em linha]. Disponível em: [http://www.bioregional.co.uk/files/publications/BedZED\\_seven\\_years\\_on.pdf](http://www.bioregional.co.uk/files/publications/BedZED_seven_years_on.pdf) [Consultado em 10 de Dezembro de 2012]

Brick, K. (2008). *Report summary – Follow up of environmental impact in Hammarby Sjöstad: Sickla Udde, Sickla Kaj, Lugnet and Proppen*. Grontmij AB, 12<sup>th</sup> March 2008. [Em linha]. Disponível em: <http://www.hammarbysjostad.se/inenglish/pdf/Grontmij%20Report%20eng.pdf> [Consultado em 16 de Fevereiro de 2013]

Bruns-Berentelg, J. (2008). *HafenCity g Hamburg – Residential Development in a Mixed-Use Central City Waterfront: Creating Urbanity*. ULI Conference Amsterdam Housing Affordability – Solutions for the Future, 10 June 2008. [Em linha]. Disponível em: <http://www.china-up.com:8080/international/case/case/1169.pdf> [Consultado em 10 de Fevereiro de 2013]

CABE (2005). *Better Neighbourhoods: Making higher densities work*. The Corporation of London, Commission for Architecture & the Built Environment. [Em linha]. Disponível em: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110118095356/http://www.cabe.org.uk/files/better-neighbourhoods.pdf> [Consultado em 13 de Dezembro de 2012]

Câmara Municipal de Lisboa (CML) (2013). *Plano de Acção Eco-Bairro Boavista Ambiente+*. Coordenação QREN/GABIP-Boavista, 1.º Workshop (3 de Março de 2013).

Câmara Municipal de Lisboa (CML) (2013). *Sessão 1/Mesa 1 – Projecto Alvenarias*. Coordenação QREN/GABIP-Boavista, 1.º Workshop (3 de Março de 2013).

Câmara Municipal de Vila Franca de Xira (CMVFX) (2009). *Programa de Acção de Candidatura: Póvoa-Central: eco-comunidade*. Parcerias para a regeneração urbana. POLIS XXI. Agosto.

Câmara Municipal de Vila Franca de Xira (CMVFX) (2012). *POLIS XXI – Póvoa Central Eco-Comunidade*. Seminário “Energia Sustentável para Todos”, Palácio do Sobralinho (29 de maio de 2012). [Em linha]. Disponível em: <http://www3.cmvfxira.pt/files/3/documentos/20120719121902120416.pdf> [Consultado a 6 de Janeiro de 2013]

Câmara Municipal de Vila Franca de Xira (CMVFX) (2013). *Newsletter Póvoa Central – Uma Eco-comunidade*. POLIS XXI, Parcerias para a Regeneração Urbana, Janeiro de 2013.

Christensen, K. (2009). *Vesterbro – Urban Renewal*. SBS Conference, Dunkerque, 31 March 2009. [Em linha]. Disponível em: [http://www.forum-quartiers-durables.com/forum-quartiers-durables/res/christensen\\_vesterbro.pdf](http://www.forum-quartiers-durables.com/forum-quartiers-durables/res/christensen_vesterbro.pdf) [Consultado em 13 de Fevereiro de 2013]

Churchman, A. (1999). *Disentangling the Concept of Density*. Journal of Planning Literature, Vol. 13, No. 4 (May 1999). [Em linha]. Disponível em: <http://www.china-up.com:8080/international/case/case/1620.pdf> [Consultado em 10 de Janeiro de 2013]

City of Helsinki (2005). *Eco-Viikki: Aims, Implementation and Results*. Ministry of the Environment, ISBN 952-473-455-9, Vantaa, 2005. [Em linha]. Disponível em [http://www.hel.fi/hel2/taske/julkaisut/2009/eco-viikki\\_en\\_net.pdf](http://www.hel.fi/hel2/taske/julkaisut/2009/eco-viikki_en_net.pdf) [Consultado em 22 de Janeiro de 2013]



Comissão Europeia (2003). *Situação da Agricultura em Portugal*. Documento de trabalho da Direcção-Geral de Agricultura. [Em linha]. Disponível em: [http://ec.europa.eu/agriculture/publi/reports/portugal/workdoc\\_pt.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/publi/reports/portugal/workdoc_pt.pdf) [Consultado em 12 de Janeiro de 2013]

Commission of the European Communities (CEC) (1990). *Green Paper on the Urban Environment*. COM(90)218 final, Brussels, 27 June 1990.

Delleske, A. (1999). *Abstract*. Vauban district, Freiburg, Germany. [Em linha]. Disponível em: <http://vauban.de/info/abstract.html> [Consultado em 7 de Dezembro de 2012]

Delleske, A. (1999). *Introduction - Main Objectives of the Project*. Vauban district, Freiburg, Germany. [Em linha]. Disponível em: <http://vauban.de/info/abstract2.html> [Consultado em 7 de Dezembro de 2012]

DGOTDU (2000). Vocabulário do Ordenamento do Território. Direcção de Serviços de Estudos e Planeamento Estratégico, Direcção Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano, ISBN: 972-8569-05-X, Lisboa.

Energie-Cités & ADEME (2008). *Guidebook of Sustainable Neighbourhoods in Europe*. [Em linha]. Disponível em: [http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/ademe\\_sustainable\\_districts\\_en.pdf](http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/ademe_sustainable_districts_en.pdf) [Consultado em 17 de Junho de 2012]

Energy Efficiency Best Practice Programme (EEBPP) (2002). *BedZED – Beddington Zero Energy Development, Sutton*. General Information Report 89, BRESCSU, March 2002. [Em linha]. Disponível em: [http://www.bioregional.com/files/publications/BedZEDBestPracticeReport\\_Mar02.pdf](http://www.bioregional.com/files/publications/BedZEDBestPracticeReport_Mar02.pdf) [Consultado em 4 de Novembro de 2012]

ENVAC (s.d.). *ENVAC's Guide to Hammarby Sjöstad – Waste Solutions in a Sustainable Urban Development*. Stockholm, Sweden.

Eurostat (2003). *Energy dependence*. [Em linha]. Disponível em: [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/web/download/Eurostat\\_Table\\_tsdcc310PDFDesc\\_8815bfeb-5d4a-4b94-b252-8a9012192a28.pdf](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/web/download/Eurostat_Table_tsdcc310PDFDesc_8815bfeb-5d4a-4b94-b252-8a9012192a28.pdf) [Consultado em 19 de Março de 2013]

Fichet, E. & Bouvier, D. (s.d.). *Vesterbro, une rehabilitation écologique dans un quartier central*. Agence de Développement et d'Urbanisme Lille Métropole. [Em linha]. Disponível em: <http://www.energy-cities.eu/IMG/pdf/fiche4.pdf> [Consultado em 10 de Fevereiro de 2013]

Field, S. & Folleta, S. (2011). *Europe's Vibrant New Low Car(bon) Communities*. Institute for Transportation & Development Policy. [Em linha]. Disponível em: [http://www.itdp.org/documents/092211\\_ITDP\\_NED\\_Desktop\\_Print.pdf](http://www.itdp.org/documents/092211_ITDP_NED_Desktop_Print.pdf) [Consultado em 9, 11, 16, 21 e 22 de Abril de 2012]

Forum Vauban (1999). *A Journey through the Model District Vauban*. Forum Vauban e.V., 1st Edition, Freiburg, October 1999. [Em Linha]. Disponível em: <http://www.forum-vauban.de/downloads/life-en.pdf> [Consultado em 18 de Dezembro de 2012]

GlashusEtt (2007). *Hammarby Sjöstad – a unique environmental project in Stockholm*. Stockholm, June 2007. [Em linha]. Disponível em: [http://www.hammarbysjostad.se/inenglish/pdf/HS\\_miljo\\_bok\\_eng\\_ny.pdf](http://www.hammarbysjostad.se/inenglish/pdf/HS_miljo_bok_eng_ny.pdf) [Consultado em 7 de Dezembro de 2012]

GlashusEtt (2011). *Hammarby Sjöstad – a new city district with emphasis on water and ecology*. Stockholm, April 2011. [Em linha]. Disponível em: <http://www.hammarbysjostad.se/inenglish/pdf/HS%20komb%20eng%20april%202011.pdf> [Consultado em 10 de Dezembro de 2012]

Government of Ireland (2009). *Guidelines for Planning Authorities on Sustainable Residential Development in Urban Areas (Cities, Towns & Villages)*. Environment, Heritage and Local Government. [Em linha]. Disponível em: <http://www.environ.ie/en/Publications/DevelopmentandHousing/Planning/FileDownload,19164,en.pdf> [Consultado em 12 de Janeiro de 2013]

Grubbauer, M. (2011). *Architecture and the creation of place specificity in urban development projects: the case of Hamburg's HafenCity*. Annual RC21 Conference 2011. The struggle to belong. Dealing with diversity in 21st century urban settings. Amsterdam (The Netherlands), July 7-9 2011.

HafenCity Hamburg GmbH (2006). *HafenCity Hamburg – The Masterplan*. New Edition 2006, Hamburg. [Em linha]. Disponível em:

[http://www.hafencity.com/upload/files/files/z\\_en\\_broschueren\\_19\\_Masterplan\\_end.pdf](http://www.hafencity.com/upload/files/files/z_en_broschueren_19_Masterplan_end.pdf) [Consultado em 16 de Dezembro de 2012]

HafenCity Hamburg GmbH (2010). *Sustainable Construction in HafenCity – HafenCity Ecolabel*. Hamburg, 2010. [Em linha]. Disponível em: [http://www.hafencity.com/upload/files/files/Sustainable\\_Construction\\_1.4.pdf](http://www.hafencity.com/upload/files/files/Sustainable_Construction_1.4.pdf) [Consultado em 18 de Outubro de 2012]

HafenCity Hamburg GmbH (2011). *HafenCity Projects – Insights Into Current Developments*. , Hamburg, March 15, 2011. [Em linha]. Disponível em: [http://www.hafencity.com/upload/files/files/Projekte\\_engl\\_final.pdf](http://www.hafencity.com/upload/files/files/Projekte_engl_final.pdf) [Consultado em 23 de Novembro de 2012]

HafenCity Hamburg GmbH (2012). *HafenCity – Facts and Figures*. Hamburg, March 2012. [Em linha]. Disponível em: <http://www.hafencity.com/en/overview/hafencity-facts-and-figures.html> [Consultado em 17 de Outubro de 2012]

HafenCity Hamburg GmbH (2012). *HafenCity – The Genesis of an Idea*. Hamburg, July 13, 2012. [Em linha]. Disponível em: <http://www.hafencity.com/en/overview/hafencity-the-genesis-of-an-idea.html> [Consultado em 22 de Outubro de 2012]

Healthy Spaces and Places (2009). *Design Principle – Mixed Land Use*. [Em linha]. Disponível em: <http://www.healthyplaces.org.au/userfiles/file/Mixed%20Land%20Use%20June09.pdf> [Consultado em 11 de Dezembro de 2012]

Jensen, M. (2006). *Case Study: Urban Ecological Renewal of the Hedebygade Block*. VBN, Aalborg University, Faculties of Engineering, Science and Medicine, Energy and Environment. [Em linha]. Disponível em: <http://www.cardiff.ac.uk/archi/programmes/cost8/case/holistic/denmark-block.PDF> [Consultado em 15 de Fevereiro de 2013]

Joss, S., Tomozeiu, D. & Cowley, R. (2011). *Eco-Cities – A Global Survey 2011*. University of Westminster International Eco-Cities Initiative. [Em linha]. Disponível em: [http://www.westminster.ac.uk/data/assets/pdf\\_file/0011/119909/pdf\\_research\\_ecocities\\_Global-Survey-updated.pdf](http://www.westminster.ac.uk/data/assets/pdf_file/0011/119909/pdf_research_ecocities_Global-Survey-updated.pdf) [Consultado em 19 de Setembro de 2012]

Kajantie, M. (2004). Residents mostly pleased – but public services could be better. [Em linha]. Disponível em: [http://www.hel.fi/hel2/tietokeskus/kvartti/2004/3/Residents\\_mostly\\_pleased.pdf](http://www.hel.fi/hel2/tietokeskus/kvartti/2004/3/Residents_mostly_pleased.pdf) [Consultado em 2 de Março de 2013]

Kenworthy, J. (2006). *The Eco-City: Ten Key Transport and Planning Dimensions for Sustainable City Development*. International Institute for Environment and Development (IIED), Vol 18(1): 67–85. DOI: 10.1177/0956247806063947

Knieling, J. & Schuster, P. (2010). *Metropolitan Region Hamburg: Detailing case – Processes for planning measures – Stakeholder and actors involvement, what tools are adopted*. HafenCity Universität, Hamburg, 2010. [Em linha]. Disponível em: [http://www.baltica.org/results/events/documents/PresentationKalundborg2010\\_schuster.pdf](http://www.baltica.org/results/events/documents/PresentationKalundborg2010_schuster.pdf) [Consultado em 29 de Outubro de 2012]

Larsen, H. & Hansen, A. (2008). *Gentrification – Gentle or Traumatic? Urban Renewal Policies and Socioeconomic Transformations in Copenhagen*. Urban Studies, 45(12) 2429–2448, November 2008.

Lyon, M. (2010). *A guide to the UK's first large-scale mixed use sustainable community*. BioRegional, BedZED Centre, Surrey. [Em linha]. Disponível em: <http://www.bioregional.com/files/publications/BedZEDBrochure2010.pdf> [Consultado em 29 de Outubro de 2012]

Melia, S. (2006). *On the Road to Sustainability – Transport and Carfree Living in Freiburg*. Faculty of the Built Environment, UWE, Bristol. [Em linha]. Disponível em: <http://carfree.com/papers/freiburg.pdf> [Consultado em 21 de Maio de 2012]

Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (MAOT) (2008). *Portugal Política de Cidades POLIS XXI 2007-2013*. Gabinete do Secretário de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades. [Em linha]. Disponível em: <http://www.dgotdu.pt/pc/documentos/POLISXXI-apresentacao.pdf> [Consultado em 10 de Janeiro de 2013]

Nobis, C. (2003). *The impact of car-free housing districts on mobility behavior – case study*. Transactions on Ecology and the Environment vol. 67, ISSN 1743-3541, German Aerospace Centre (DLR), Institute of Transport Research, Germany.

Programa Operacional Regional de Lisboa (PORLisboa) (2009). *Aviso n.º 5 - Programas de Acção no âmbito da Política de Cidades - Parcerias para a Regeneração Urbana*. [Em linha]. Disponível em: [http://www.porlisboa.qren.pt/np4/file/23/aviso5\\_pru.pdf](http://www.porlisboa.qren.pt/np4/file/23/aviso5_pru.pdf) [Consultado em 13 de Dezembro de 2012]

Programa Operacional Regional de Lisboa (PORLisboa) (2009). *Orientação Técnica n.º 3 - Programas integrados de criação de Eco-Bairros (Aviso n.º 5)*. [Em linha]. Disponível em: [http://www.porlisboa.qren.pt/np4/file/23/ot3\\_pru.pdf](http://www.porlisboa.qren.pt/np4/file/23/ot3_pru.pdf) [Consultado em 20 de Dezembro de 2012]

Research'EU (2007). *Urban Ecology – Hedebygade, a very Danish island*. Urban Research – Liveable Cities, Research\*eu No. 54, December 2007. [Em linha]. Disponível em: [http://ec.europa.eu/research/research-eu/pdf/research\\_eu\\_54\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/research-eu/pdf/research_eu_54_en.pdf) [Consultado em 2 de Março de 2013]

Rinne, H. (2009). *Green Affordable Housing Development – Case Eco-Viikki, Finland*. June 25, 2009, Washington D.C. [Em linha]. Disponível em: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0511281.pdf> [Consultado em 16 de Janeiro de 2013]

Roseland, M. (1997). *Dimensions of the eco-city*. *Cities*, Vol. 14, No. 4, pp. 197-202, 1997, PII: S0264-2751(97) 00003-6

Scheurer, J. & Newman, P. (2009). *Vauban: A European Model Bridging the Green and Brown Areas*. Case Study prepared for Revisiting Urban Planning: Global Report on Human Settlements 2009. [Em linha]. Disponível em: <http://www.unhabitat.org/grhs/2009> [Consultado em 23 de Outubro de 2012]

Scheurer, J. (2001). *Bridges to Utopia? A Sustainable Urban District in Freiburg, Germany*. Chapter 17 from the PhD Dissertation: 'Urban Ecology, Innovations in Housing Policy and the Future of Cities: Towards Sustainable Urban Neighbourhood Communities'. [Em linha]. Disponível em: <http://www.vauban.de/info/verkehrsprojekt/anhaenge/janscheurer.pdf> [Consultado em 15 de Outubro de 2012]

Schneider, H. (2010). *HafenCity Hamburg: Sustainable Development for a New Downtown*. University of Lissabon Urban Planning 5 May 2010. [Em linha]. Disponível em: [http://www.ordemengenheiros.pt/fotos/dossier\\_artigo/20120203\\_hschneider\\_19077347714f3bee82a3d8a.pdf](http://www.ordemengenheiros.pt/fotos/dossier_artigo/20120203_hschneider_19077347714f3bee82a3d8a.pdf) [Consultado em: 10 de Janeiro de 2013]

Secure Project (s.d.). *Benchmark Study – Viikki*. Intelligent Energy Europe, European Sustainable Urban Development Projects. [Em linha]. Disponível em: [http://www.secureproject.org/download/18.360a0d56117c51a2d30800078421/Viikki\\_Finland.pdf](http://www.secureproject.org/download/18.360a0d56117c51a2d30800078421/Viikki_Finland.pdf) [Consultado em 6 de Dezembro de 2012]

Stichting EVA (2010). *EVA-Lanxmeer: Pilotproject for sustained urban development*. Culemborg, Netherlands. [Em linha]. Disponível em: [http://www.web-logix.nl/CreativeEnergy/content/visits/presentation\\_EVA\\_Lanxmeer.pdf](http://www.web-logix.nl/CreativeEnergy/content/visits/presentation_EVA_Lanxmeer.pdf) [Consultado em 5 de Janeiro de 2013]

Timmeren, T. van, Kaptein, M. & Sidler, D. (2007). *Sustainable Urban Decentralization: Case EVA Lanxmeer, Culemborg, The Netherlands*. International Conference “Sustainable Urban Areas”, Rotterdam, 25-28 June 2007.

Timmeren, T. van, Röling, W. & Kaptein, M. (2004). *Sustainable Implant and EVA Centre, Culemborg: a hub for Sustainable Development*. Plea2004 - The 21th Conference on Passive and Low Energy Architecture. Eindhoven, The Netherlands, 19 – 22 September 2004. [Em linha]. Disponível em: <http://www.plea-arch.net/PLEA/ConferenceResources/PLEA2004/Proceedings/p0735final.pdf> [Consultado em 23 de Janeiro de 2013]

Tombari, A. (2005). *Smart Growth, Smart Choices Series: Mixed-Use Development*. AICP, Land Development Services. National Association of Home Builders. [Em linha]. Disponível em: [http://www.nahb.com/fileUpload\\_details.aspx?contentID=39196](http://www.nahb.com/fileUpload_details.aspx?contentID=39196) [Consultado em 10 de Dezembro de 2012]

Twin, C. (2003). *BedZED*. The ARUP Journal 1/2003. [Em linha]. Disponível em: <http://www.arup.com/assets/download/download68.pdf> [Consultado em 8 de Novembro de 2012]

United Nations Environment Programme (UNEP) (2008). *Kick The Habit – A UN Guide To Climate Neutrality*. UNEMG, UNEP/GRID-Arendal, ISBN: 978-92-807-2926-9. [Em linha]. Disponível em: [http://www.grida.no/files/publications/kick-the-habit/kick\\_full\\_lr.pdf](http://www.grida.no/files/publications/kick-the-habit/kick_full_lr.pdf) [Consultado em 16 de Janeiro de 2013]

United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat) (2011). *Cities and Climate Change – Global Report on Human Settlements 2011*. United Nations Human Settlements Programme. [Em linha]. Disponível em: [http://www.unhabitat.org/downloads/docs/GRHS2011\\_Full.pdf](http://www.unhabitat.org/downloads/docs/GRHS2011_Full.pdf) [Consultado em 15 de Setembro de 2012]